SIBOGA-EXPEDITIE.

Siboga-Expeditie

UITKOMSTEN

OP

ZOOLOGISCH, BOTANISCH, OCEANOGRAPHISCH EN GEOLOGISCH GEBIED

VERZAMELD IN

NEDERLANDSCH OOST-INDIË 1899—1900

AAN BOORD **H. M. SIBOGA** ONDER COMMANDO VAN

Luitenant ter zee 1e kl. G. F. TYDEMAN

UITGEGEVEN DOOR

Dr. MAX WEBER
Prof. in Amsterdam, Leider der Expeditie

(met medewerking van de Maatschappij ter bevordering van het Natuurkundig onderzoek der Nederlandsche Koloniën)

BOEKHANDEL EN DRUKKERIJ
VOORHEEN
E. J. BRILL
LEIDEN

Siboga-Expeditie
XXVI

STUDIEN

ÜBER DIE

ENTEROPNEUSTEN DER SIBOGA-EXPEDITION

NEBST BEOBACHTUNGEN AN VERWANDTEN ARTEN

VON

J. W. SPENGEL
Prof. in Giessen

Mit 17 Tafeln und 20 Figuren im Text

BUCHHANDLUNG UND DRUCKEREI
VORMALS
E. J. BRILL
LEIDEN — 1907

STUDIEN

ÜBER

DIE ENTEROPNEUSTEN DER SIBOGA-EXPEDITION

NEBST BEOBACHTUNGEN AN VERWANDTEN ARTEN

VON

J. W. SPENGEL,
Prof. in Giessen.

Mit 17 Tafeln und 20 Figuren im Text.

VORBEMERKUNGEN.

Nicht ohne das Bedürfnis, den Leser um Entschuldigung zu bitten, kann ich die folgende Abhandlung veröffentlichen. Zwar dürfte es sich von selbst verstehen, dass sie als eine Ergänzung meiner „Monographie der Enteropneusten" und als eine Fortsetzung der in den letzten Jahren publizierten „Neuen Beiträge zur Kenntnis der Enteropneusten" zu betrachten ist. Ihr erheblich von den letztern abweichender Charakter erklärt sich jedoch nicht nur daraus, dass es in erster Linie galt, eine Bearbeitung der von der Siboga-Expedition heimgebrachten Enteropneusten zu liefern, sondern aus der Tatsache, dass unter diesen sich eine Art einer von mir bis dahin noch nicht untersuchten Gattung befand. Derselben gehörte auch ein Exemplar einer Species an, das sich bereits seit einer Reihe von Jahren in meiner Hand befunden hatte und das ich nun mit jener zusammen zu bearbeiten wünschte. Die Ausführung dieser Arbeit überzeugte mich aber bald davon, dass die von andrer Seite veröffentlichten Beobachtungen über Vertreter dieser Gattung nicht eingehend genug waren, und so sah ich mich genötigt, das ihnen zu Grunde liegende Material, das mir in liberaler Weise zur Verfügung gestellt wurde, ebenfalls in den Kreis meiner Studien hineinzuziehen. Infolge seiner sehr eigenartigen Beschaffenheit ist nun die Darstellung meiner Befunde daran so umfangreich geworden, dass sie beträchtlich über die dem

ursprünglichen Gegenstand gewidmete hinausgewachsen ist und so naturgemäss auch an den Anfang hat gestellt werden müssen. Hätte nicht der Erhaltungszustand des Materials manche Lücken unvermeidlich gemacht, so würde ich diesen ersten Teil der vorliegenden Abhandlung fast als eine Monographie der Gattung *Spengelia* haben bezeichnen dürfen.

Etwas andere Umstände haben dazu geführt, dass auch die Bearbeitung der zweiten in dem Siboga-Material vertretenen Art einigermassen über den Rahmen einer Artbeschreibung hinausgegangen ist. Ich war durch einige Beobachtungen zweifelhaft geworden, ob der in meiner „Monographie" angenommene Umfang einer der ihr angehörigen Arten richtig sei, und das veranlasste mich, die Untersuchung der Gattung *Glandiceps* ebenfalls nicht auf die Species der Siboga-Expedition zu beschränken, sondern die frühere Untersuchung jener andern nochmals wieder aufzunehmen, wozu mir durch Überlassung des erforderlichen Materials die erwünschte Gelegenheit geboten wurde.

So erklärt es sich, dass auch die zweite grössere Arbeit, die ich über Enteropneusten veröffentliche, ihrem Titel und dem äussern Rahmen, in den sie sich ihrer Entstehung nach einfügt, nicht entspricht. Da Herr Prof. WEBER die Liebenswürdigkeit gehabt hat, dieser Überschreitung und zugleich auch der damit notwendig verbundenen des Umfangs sowohl des Textes als der Tafeln seine Zustimmung zu geben, so hoffe ich, dass auch der Leser mir dafür Absolution erteilen wird.

DIE GATTUNG SPENGELIA WILLEY UND IHRE BISHER BESCHRIEBENEN ARTEN.

Die Gattung *Spengelia* ist im Jahre 1898 von WILLEY für eine neue Enteropneusten-Art aufgestellt worden, die er *Sp. porosa* genannt und zunächst vorläufig, dann im folgenden Jahr in seinen „Enteropneusta from the South Pacific" eingehend beschrieben hat. In dieser letzterer Abhandlung hat er dann gleichzeitig eine zweite Art unter dem Namen *Sp. alba* beschrieben sowie eine Diagnose der Gattung aufgestellt, welche lautet: Ventral septum of proboscis does not extend to the vermiform process; external liver saccules absent; medial gonads present or absent; pericardial auricles reduced; dermal pits in the genital region; oesophageal portion of branchial sac present as a deep groove. Dazu kommen ausser gewissen Charakteren, welche die Gattung *Spengelia* als eine der 3 Gattungen der von ihm aufgestellten Familie *Spengelidae* mit *Schizocardium* Spgl. und *Glandiceps* Spgl. gemein hat, noch der Besitz von Peripharyngealräumen und von Synaptikeln der Kiemenskelet-Zinken, die sie mit *Schizocardium* teilt. Von jenen beiden Arten hatte nur *Sp. alba* nach einem (einzigen) vollkommenen Exemplar untersucht werden können, während dem der Beschreibung von *Sp. porosa* zu Grunde liegenden (ebenfalls einzigen) Exemplar die hintere Körperhälfte fehlte. Nach der Publikation von WILLEY's Abhandlung hat sich indessen diese unter seinen Vorräten noch gefunden, und Herr Dr. WILLEY hat die Güte gehabt, sie mir nebst einer danach angefertigten Zeichnung zur Untersuchung und Veröffentlichung zu überlassen.

Einiges darüber ist inzwischen durch PUNNETT (1903, p. 633) bekannt geworden, der unter den von ihm bearbeiteten Enteropneusten der GARDINER'schen Sammlungen von den Malediven auch eine Art, und zwar in z. T. vollständigen Exemplaren, vor sich gehabt hat, die er mit *Sp. porosa* Willey identifiziert und deren Leberregion er beschreibt.

Derselbe Autor hat aus der gleichen Quelle endlich ausserdem noch eine neue Art kurz beschrieben und unter dem Namen *Sp. maldivensis* (p. 635) in die Wissenschaft eingeführt, so dass wir, falls wir der Bestimmung der oben erwähnten Malediven-Art als *Sp. porosa* zuzustimmen haben, bis jetzt 3 Arten kannten.

Diese mochten genügen, um die Differentialcharaktere der Gattung *Spengelia* festzustellen. Von dem Umfang der innerhalb dieser vorkommenden Verschiedenheiten gaben sie indessen voraussichtlich eine nur unvollkommene Vorstellung. Es wäre deshalb im höchsten Grade wünschenswert gewesen, dass PUNNETT sich nicht damit begnügt hätte, eine kurze, nur wenige Punkte berücksichtigende Beschreibung seiner 2 Arten zu geben, sondern diese so genau und eingehend wie möglich zu schildern. Ist das in der verhältnissmässig spärliche und dabei

nicht unerheblich unter einander abweichende Formen umfassenden Gruppe der Enteropneusten überhaupt zu empfehlen, so ist es um so unerläslicher in einer bis dahin auf nur 2 Arten gegründeten Gattung, und zwar auf zwei Arten, von denen beiden nur je ein einziges Exemplar bekannt geworden war. Nehmen wir z.B. an, dass PUNNETT's *Sp. porosa* von den Malediven wirklich identisch mit WILLEY's gleichnamiger Art aus dem Bismarck-Archipel ist, so hätte doch nur durch eine mindestens ebenso genaue Beschreibung wie die WILLEY's festgestellt werden können, welche Eigenschaften specifisch, welche dagegen nur individuell sind. Statt dessen hat PUNNETT es für ausreichend gehalten, nur einige Punkte aufzuführen, in denen er etwas nicht Übereinstimmendes beobachtet hat, in andern kurz anzugeben, es sei alles, wie es WILLEY beschrieben, und endlich Vieles ganz unerwähnt zu lassen. Die empfindlichste Lücke zeigt sich darin, dass er der von WILLEY bei *Sp. alba* in der hinteren Genitalregion gefundenen, bei *Sp. porosa* in Folge der Unvollständigkeit seines Materials nicht beobachteten Darmpforten mit keiner Silbe gedenkt, obwohl er doch in die Lage gekommen ist, den in Frage kommenden Körperabschnitt dieser Art zu untersuchen. Aus seiner Erklärung, „the branchial and genital regions agree closely with WILLEY's account", dürfen wir augenscheinlich nicht schliessen, dass sie nicht vorhanden sind. In dem aber, was keiner Erwähnung überhaupt für würdig gehalten ist, können eine Menge Merkmale stecken, die als Artunterschiede in der Gattung *Spengelia* von Bedeutung sind.

Das Gleiche gilt für PUNNETT's Beschreibung seiner neuen Art. Dieselbe enthält zwar Angaben, aus denen hervorgeht, dass sie sowohl von *Sp. porosa* wie von *Sp. alba* verschieden ist; allein über manche Punkte werden wir gar nicht aufgeklärt und sehen uns daher ausser Stande, festzustellen, ob *Sp. maldivensis* darin *Sp. porosa* oder *alba*, und noch weniger, ob andere noch nicht beschriebene Arten der Gattung ihr gleichen. Auch dafür will ich nur ein Beispiel erwähnen, das einen von WILLEY in seiner Beschreibung bereits eingehend behandelten, von PUNNETT dagegen vollkommen übergangenen Punkt betrifft. WILLEY schildert das durchaus verschiedene Verhalten der Eichelpforten bei seinen beiden Arten und hebt die Bedeutung der von ihm darin beobachteten Unterschiede in den Worten hervor: The prae-trematic, post-trematic and trematic behaviour of the end-vesicle of the proboscis-canals is of the very greatest importance to any one willing to penetrate into the morphological tangle surrounding these structures. The post-trematic prolongation of the end-vesicle of *S. alba* is therefore worthy of particular note as being one of the most striking charakters of the species (p. 279). Über diesen nach WILLEY's Ansicht ganz besonders beachtenswerten specifischen Charakter hält aber PUNNETT es nicht für nötig, uns auch nur mit einem Worte Auskunft zu geben, weder für seine *S. porosa* noch für *Sp. maldivensis*. Über die Eichelpforte ersterer erfahren wir gar nichts, über die letzterer nur, „the left proboscis pore alone is present". Wir erhalten nicht einmal Abbildungen davon. Dass seine vermeintliche *Sp. porosa* sich in der Beziehung wesentlich anders verhalten könnte als die WILLEY'sche, ist augenscheinlich für PUNNETT eine Thatsache, die keiner weitern Prüfung bedarf. Oder vielleicht hat er bei ihr den gleichen Zustand wie WILLEY gefunden, dies aber nicht für besonders erwähnenswert gehalten. Dann frage ich: warum verschweigt uns PUNNETT, ob darin auch *Sp. maldivensis* jenen gleicht? Sollen wir das auch aus seinem Schweigen entnehmen? Sehr viele Beschreibungen werden für die spätern Bearbeiter Lücken aufweisen; daraus ist ihnen sicher kein Vorwurf zu machen. Allein wenn in denselben die in der Literatur bereits gemachten

Angaben, und obendrein so nachdrücklich betonte, ohne jeden erkennbaren Grund ignoriert werden, so heisst das, den weitern Bearbeitern in ganz unnötiger Weise Rätsel aufgeben.

Und wie steht es nun mit der specifischen Identität von *Sp. porosa* Punnett und *Sp. porosa* Willey? Punnett sagt: Although there are several small points of difference between the Maldivian forms and Willey's specimen I have thought it best, in view of the considerable variations shewn in these very points, not to separate these forms from Willey's. Und sein folgender Satz scheint zu beweisen, dass er höchstens die Trennung der an so weit von einander entfernten Orten vorkommenden Formen als Varietäten für möglich hält: It is possible that when more material is forthcoming the differences may be found to be sufficient to separate them as distinct varieties.

Den prinzipiellen Standpunkt, auf den Punnett sich stellt, zwei zwar in einigen Punkten verschiedene, in vielen andern aber übereinstimmende Formen als artlich identisch zu betrachten, kann ich nicht billigen. Vielmehr glaube ich, dass es sich mehr empfiehlt, beide auf Grund der Verschiedenheiten zunächst als zwei getrennte Species zu beschreiben und zu benennen, auf die Gefahr hin, dass sie später zusammengezogen oder nur als Varietäten angesehen werden sollten. Der einzige Nachteil, dem der Verfasser sich damit aussetzen würde, nämlich dass der von ihm aufgestellte Artname eingezogen oder zu einem Varietätsnamen herabgesetzt werden müsste, kann meines Erachtens nicht schwer wiegen. Wahrscheinlich wäre dagegen der Verfasser, wenn er nicht von der Annahme der Identität ausgegangen wäre, vor dem viel schwereren und namentlich auch seine Nachfolger in Mitleidenschaft ziehenden Fehler bewahrt worden, seine Art so unvollkommen zu beschreiben.

Allein auch in ihrem jetzigen Zustande scheint mir seine Beschreibung schon Anhalt genug für die Annahme zu liefern, dass die vermeintliche Identität nicht besteht. Es ergeben sich aus ihr folgende Unterschiede. 1) Der Kragen ist im Leben bei *Sp. porosa* Willey lebhaft orangefarbig, bei *Sp. porosa* Punnett blass zitronenfarbig. 2) Der Verlauf des ventralen Längsgefässes der Eichel ist wie bei *Sp. alba* und nicht wie *Sp. porosa* Willey, und zwar bei allen 3 von Punnett untersuchten Exemplaren! 3) Die dorso-ventrale Muskelplatte der Eichel, die bei *Sp. porosa* Willey sich durch das hintere Drittel der Eichel erstreckt, ist kürzer und oft sogar sehr kurz. 4) Der Wurmfortsatz des Eicheldarms ist ebenfalls kürzer und bisweilen ganz fehlend. 5) Das dorsale Kragenseptum, das bei *Sp. porosa* Willey fehlt, ist im hinteren Teil des Kragens vorhanden. 6) Das ventrale Kragenseptum, das bei *Sp. porosa* Willey ungewöhnlich lang ist, fehlt. 7) Das „Spuren einer Höhle" [Markhöhlen?] enthaltende Kragenmark scheint bedeutend kürzer zu sein.

Neben diesen Unterschieden, für die, abgesehen von den unter 3) und 4) aufgeführten, keine Variation angegeben wird, können, wie bemerkt, andere unerwähnt geblieben und weitere in dem von Willey nicht untersuchten Hinterkörper vorhanden sein. In Bezug auf diesen giebt Punnett an, dass in der Leberregion die innern Ringmuskeln fehlen, die nach Willey's Abbildung tab. 32, fig. 58 bei *Sp. alba* vorhanden sind, deren Fehlen also nicht ein Gattungsmerkmal von *Spengelia* darstellt, die folglich auch bei *Sp. porosa* Willey vorhanden sein können. Gleiches gilt für die Längsmuskulatur, die nach Punnett in der Leberregion in jederseits 3 Bänder geschieden ist, bei *S. alba* nach Willey's Abbildung nicht.

Den von Punnett für seine beiden Formen festgestellten Mangel der „Truncalporen",

wie sie WILLEY für *Sp. porosa* und *alba* beschreibt, habe ich absichtlich fortgelassen, weil auch ich, wie ich unten zeigen werde, durch meine Untersuchungen zu dem Ergebnis gekommen bin, dass WILLEY in Bezug auf diese Gebilde einem Irrtum unterlegen sein dürfte.

Davon abgesehen, scheinen mir die nachgewiesenen Unterschiede so erheblich zu sein, dass wir die *Sp. porosa* Punnett von der *Sp. porosa* Willey specifisch trennen müssen. Ein nicht geringes Gewicht hat dabei natürlich die bedeutende geographische Entfernung ihrer beiden Fundorte. Ich werde daher der Art von den Malediven wenigstens vorläufig einen neuen Namen geben und sie als *Spengelia discors* im Weitern aufführen.

Da für die Vergleichung weiterer Arten von *Spengelia* eine sichere Feststellung der bisher beschriebenen aber durchaus unentbehrlich ist, so beschloss ich den Versuch zu machen, ob ich nicht wenigstens von dieser *Sp. discors* etwas zu eigener Untersuchung erhalten könne. Ich wandte mich deshalb an Mr. STANLEY GARDINER, der diese Enteropneusten gesammelt und mir bereits früher in Aussicht gestellt hatte, dass ich nach Beendigung von PUNNETT's Bearbeitung etwas von dem übrig gebliebenen Material werde bekommen können. Derselbe entsprach meiner Bitte aufs Liebenswürdigste und sandte mir — wofür ich ihm hier meinen verbindlichen Dank ausspreche — zwei Vorderkörper der *Sp. porosa* Punnett. Einen davon zerlegte ich in Sagittal-, den andern in Querschnitte und hoffte um so mehr an diesen Präparaten alles Wesentliche — allerdings mit Ausnahme der Darmpforten, da der diese beherbergende Körperabschnitt nicht vertreten war — feststellen zu können, als Sagittalschnitte von PUNNETT nicht angefertigt worden waren. Eine unglückliche Kombination von Zufälligkeiten brachte es indessen mit sich, dass beide Serien ungenügend ausfielen, obwohl die Schnitte gut gelangen. Das eine Exemplar (Querschnitte) wies eine Eigentümlichkeit auf, die unzweifelhaft als Abnormität beurteilt werden musste, unterschied sich ausserdem in einem Punkte, den ich als erheblich betrachten musste, von PUNNETT's Beschreibung, ohne dass in diesem Falle ein Irrtum in dieser anzunehmen war. Das zweite (Sagittalschnitte) war im Bereiche des Kragens auf der dorsalen Seite bedeutend kontrahirt und einige der dort gelegenen wichtigen Teile, wie das Kragenmark, dadurch stark deformiert.

Ich machte deshalb einen Versuch, von Mr. GARDINER noch weiteres Material zu erhalten, der aber nicht mehr erfüllt werden zu können schien. Deshalb trat ich an Mr. PUNNETT selbst mit der Bitte heran, mir die von ihm angefertigten Schnittserien zur Benutzung überlassen zu wollen. Dieser willfahrte derselben nicht nur mit der grössten Bereitwilligkeit, für die ich ihm vielen Dank schulde, indem er mir 2 Querschnittserien von „*Sp. porosa*" und ausserdem diejenige des einzigen Exemplares von *Sp. maldivensis* schickte, sondern er fügte auch ausser einem vollständigen, aber durch Maceration etwas beschädigten Exemplar noch einem Vorderkörper hinzu, der, neben einem einzigen vollständigen Exemplar, bereits der Sammlung des Akademischen Museums in Cambridge einverleibt gewesen war. Mit der Überlassung dieses Bruckstückes, das ich ebenfalls in Querschnitte zerlegt habe, hat Mr. PUNNETT mir einen um so grösseren Dienst erwiesen, als es sich einerseits ganz vorzüglich erhalten zeigte, andrerseits von dem Atoll Hulule herrührte, d. h. von dem gleichen Fundorte, wo auch PUNNETT's einziges Exemplar von *Sp. maldivensis* gefangen war.

Durch dieses ausserordentlich gütige Entgegenkommen bin ich mithin in die Lage versetzt worden, die in PUNNETT's Beschreibung gebliebenen Lücken mit Hülfe sowohl der von mir angefertigten Schnitte als auch von Mr. PUNNETT's eigenen Präparaten zu ergänzen und einige mir

zweifelhaft erscheinende Angaben an letztern aufzuklären. Ferner konnte ich durch Untersuchung des zwar etwas macerirten, aber keineswegs unbrauchbaren Exemplars in einem wichtigen Punkt, auf den Mr. PUNNETT nicht eingegangen war, einen sehr willkommnen Nachtrag liefern. Endlich konnte ich prüfen, ob der Vorderkörper des Exemplars von Hulule, wie PUNNETT angenommen hatte, zu „*Sp. porosa*" gehörte oder etwa ein, wenn auch leider nur unvollständiges, zweites Individuum von *Sp. maldivensis* darstellte, eine Frage, die sich mir um so mehr aufdrängte, als in meinen Querschnitten sich Manches zeigte, was mit den Beobachtungen an andern *Sp. discors* nicht ganz übereinstimmte. Da diese aber unter einander keineswegs in allen Punkten ganz gleich waren, so erwies es sich als eine Notwendigkeit, zuvor genau festzustellen, von welchen Inseln der Malediven-Gruppe die einzelnen Exemplare, von denen die Serien angefertigt waren, stammten, und es blieb mir daher nichts Anderes übrig, als Mr. PUNNETT's Güte abermals in Anspruch zu nehmen. Die von ihm erhaltene Auskunft hat nun zunächst eine Berichtigung der in seiner Schrift (p. 633) enthaltenen Angaben geliefert. Dort waren 3 Fundorte aufgezählt, nämlich Goidu auf dem Goifurfehendu-Atoll (ca 5° n. Br.), Mamaduwari auf dem Süd-Mahlos-Atoll (an der Nordseite des Canals, der diesen vom vorigen Atoll trennt) und Hulule auf dem Male-Atoll (ca $4^1/_6$° n. Br.). Nach Mr. PUNNETT's brieflicher Mitteilung sind ausserdem Exemplare gesammelt bei Meradu auf dem Addu-Atoll, der südlichsten, etwa $^3/_4$° südlich vom Äquator gelegenen Insel der Malediven, und zwar jene 2 Exemplare, die ich von Mr. GARDINER erhalten habe. Ferner gehört die Bemerkung: „All this material was much macerated" zu den Exemplaren vom zweiten Fundort, Mamaduwari. Dorther stammt also das oben erwähnte macerirte Exemplar, ausserdem 5 mehr oder weniger unvollständige Exemplare, die Mr. PUNNETT mir nachträglich geschickt hat, eines davon von ihm in eine (unvollständige) Schnittserie zerlegt. Von Goidu waren a few specimens fairly preserved vorhanden; von diesen rühren die Querschnittserien A und B, die Mr. PUNNETT angefertigt hat.

Das Material, das mir danach zur Untersuchung vorgelegen hat, entstammt also 4 verschiedenen Fundorten, und zwar gehören diese grösstenteils dem mittlern Gebiet (ca 4—5° n. Br.) an, darunter auch Hulule (Male-Atoll), von wo PUNNETT's einziges Exemplar von *Sp. maldivensis* stammt und ausserdem das eine von PUNNETT als *Sp. porosa* bestimmte, das ich geschnitten habe. Der Addu-Atoll, der Fundort der 2 andern von mir geschnittenen Exemplare, ist um nahezu 5 Grad weiter südlich gelegen.

Es ist kaum zu vermeiden, dass ich auf Grund meiner Beobachtungen eine neue und zwar möglichst eingehende Beschreibung dieses Materials gebe, um so mehr, als sich dabei manche Verschiedenheiten herausgestellt haben, die grösser sind, als man sie sonst bei Angehörigen einer und derselben Art von Enteropneusten zu finden gewohnt ist, Unterschiede, die PUNNETT, der sie als individuelle betrachtet hat, nicht nur bewogen haben, alle von ihm beobachteten Individuen zu einer Art zu zählen, sondern dieselbe auch mit WILLEY's *Sp. porosa* zu identifizieren, mit Ausnahme eines der beiden Individuen von Hulule, für das er seine neue Art aufgestellt hat, während er das einzige Bruchstück des zweiten unversehrt gelassen hat.

Ich will mit der Beschreibung des Originalexemplars von *Sp. maldivensis* nach der von Mr. PUNNETT angefertigten Querschnittserie beginnen.

BEMERKUNGEN ÜBER SPENGELIA MALDIVENSIS PUNNETT.

DIE EICHEL.

Die Eichel war leider so schlecht erhalten und mehrere Teile ihres zentralen Organkomplexes in solchem Umfange zerrissen und zerstört, dass ich einige von PUNNETT's Angaben darüber für sehr unsicher halten muss. So war eine dorso-ventrale Muskelplatte nicht erkennbar und die Eichelhöhle ungeteilt, ein Verhalten, auf das PUNNETT zum Unterschiede von „*Sp. porosa*" Wert legt. Allein da die gesamte Masse der Längsmuskulatur verzerrt und verdrückt ist, so kann man nach meinen Erfahrungen daraus nicht auf den Mangel einer dünnen Scheidewand, als welche die dorso-ventrale Muskelplatte bei *Sp. discors* die vordere Eichelhöhle in zwei seitliche Hälften trennt, schliessen. Da nun aber mit dieser auch der Wurmfortsatz des Eicheldarms in Verbindung steht, so wage ich auch nicht zu sagen, ob die Lage des letztern nahe der dorsalen Seite der Eichelhöhle, die PUNNETT nach den Präparaten zutreffend beschreibt, derjenigen im Leben entspricht oder durch die Schrumpfung der zerrissenen Muskelplatte verursacht ist. Der rechte Glomerulus ist sehr stark beschädigt, und gleichzeitig hat die rechte Hälfte der Herzblase und damit die Gestalt dieses ganzen Organs sehr gelitten, sodass die Beziehungen der angrenzenden Teile zu ihr nicht mehr klar kenntlich sind. Ob PUNNETT's Angabe, dass a dorsal septum occurs in front of the junction of the pericardium [= Herzblase] with the basement membrane below the epidermis, zutreffend ist, halte ich deshalb für zweifelhaft, möchte vielmehr annehmen, dass dieses angebliche dorsale Septum ein Blutgefäss und ein geschrumpfter unpaariger Glomerulus ist. Allen diesen Beobachtungen muss man jedenfalls sehr skeptisch gegenüberstehen, so lange sie nur an einem so mangelhaft konservierten einzigen Objekt gemacht sind, und es werden dadurch mehrere der Merkmale, die von PUNNETT als charakteristisch für *Sp. maldivensis* angesehen sind, mindestens zweifelhaft.

Über die Eichelpforte, die, wie PUNNETT zutreffend angiebt, an der linken Seite ausmündet, und über ihre Beziehungen zu den dorsalen Eicheltaschen kann ich etwas nähere Angaben machen. Beide Eicheltaschen sind anfangs von gleicher Grösse und Gestalt, auf dem Querschnitt mit je einem kleinen Fortsatz versehen, der sich an der dorsalen Seite der Herzblase hin erstreckt. Dann schwindet dieser an der rechten, während an der linken bald darauf an seiner Stelle sich ein kurzes „Verbindungsstück" einstellt, das durch etwa 4 Schnitte mit der

Tasche in Verbindung steht, dann sich davon abtrennt und nach 6 Schnitten in die Eichelpforte übergeht. Diese reicht durch 13 Schnitte, bis ihr Porus beginnt; dessen Epithel ist etwas verletzt, so dass man seine Ausdehnung nicht genau feststellen kann, aber er erstreckt sich als ein enger Spalt höchstens durch etwa 5 Schnitte, während die Pforte nur ganz wenig, 2—3 Schnitte, über das Ende jenes hinaus geht. Beide Eicheltaschen gehen von der Ursprungsstelle des Verbindungsstückes ab noch 20 Schnitte weiter nach hinten, indem sie ganz gleichmässig allmählich enger werden und schliesslich blind endigen.

Über die Herzblase ist bei ihrem Erhaltungszustande nur anzugeben, dass ihr hinteres Ende sich in zwei Zipfel spaltet (Taf. 3, Fig. 28 *h*), die sich durch etwa 10 Schnitte weiter nach hinten erstrecken, einen weiten Blutraum zwischen sich fassend, der die Verbindung zwischen dem zentralen Blutraum der Eichel und dem dorsalen Gefässstamm des Kragens herstellt. Hinter den letzten Enden der Herzzipfel liegt dieser noch etwa durch 10 Schnitte zwischen dem chondroiden Gewebe der rechten Seite und der Eichelpforte links (Fig. 29, 30), ehe auf der ersteren die einzelnen Gewebepartien des chondroiden Gewebes (Fig. 30) sich zu einer zusammenhängenden Perihämalhöhle (Fig. 31 *cöp*^{1}) vereinigen und als solche die Begrenzung des Gefässes übernehmen. Letztere bleibt zunächst, auch wo die Eichelpforte aufgehört hat, auf die rechte Perihämalhöhle beschränkt. Auf der linken Seite tritt ein nicht ganz normales chondroides Gewebe (Fig. 32 *cöp*^{r}) auf: die Gewebsinseln sind grösser als gewöhnlich, die sie trennende Skeletsubstanz sehr spärlich, auf ganz dünne Membranen beschränkt; hie und da vereinigen sich einige Inseln zu grössern Hohlräumen, die an den Gefässstamm angrenzen (Fig. 33 *cöp*^{r}), aber etwa 20 Schnitte hinter dem Ende der Eichelpforte werden diese Vertreter des linken Perihämalraums so klein und ihre Überreste weichen so weit lateralwärts vom Gefässstamm ab, dass dieser wieder seine Begrenzung auf der linken Seite durch den Perihämalraum ganz verliert (Fig. 34), und nach weitern 5—6 Schnitten sind diese ganz verschwunden. Es treten jetzt Teile des Kragencöloms an seine Stelle (Fig. 35). Bald darauf (Fig. 36) zeigt sich in diesem, dorsal von dessen Muskelfächer ein Klumpen einer Substanz, die sich in Bezug auf Färbung und Festigkeit ähnlich wie diejenige des Eichelskelets verhält. Sie erstreckt sich durch etwa 15 Schnitte, umgeben von ziemlich dunkel gefärbten Körpern, die am Vorderende, wo man sie von der Fläche zu sehen bekommt, den Eindruck grosser etwas zackiger Zellen machen. Etwa 15 Schnitte aber, nachdem der Überrest des linken Perihämalraums verschwunden ist, tritt ein solcher neben dem Gefässstamm wieder auf (Fig. 36 *cöp*^{1}) und bleibt nun bis ans Hinterende des Kragens (Fig. 37) erhalten, wo er in normaler Weise in das Rumpfcölom übergeht. Indessen ist er in seiner ganzen Länge bedeutend kleiner als der rechte, namentlich in seinem vordern Teil.

Es kann wohl für sich allein keinem Zweifel unterliegen, dass der geschilderte Zustand der Perihämalräume ein abnormer, pathologischer ist. Zur Gewissheit wird dies durch die Betrachtung der angrenzenden Teile, insbesondere des mit ihnen zusammen den Rückenstrang bildenden Kragenmarks. Dieses ist durch die unvollständige Ausbildung des linken Perihämalraums ganz aus seiner medianen Lage verdrängt und nach rechts verschoben (Fig. 36 *ndk*), so dass sein rechter Rand beinahe in die Medianebene fällt. Alle Merkmale, die wir dem Verhalten dieser Teile entnehmen können, also auch dass, wie Punnett hervorhebt und durch eine Abbildung

(tab. 41, fig. 6) erläutert, the right perihaemal cavity reaches forwards considerably further than that of the left side (p. 636), kann demnach für die Kennzeichnung dieses Individuums als einer eignen Art nicht verwendet werden.

Nachdem uns unsre Betrachtung, von der Herzblase ausgehend, bereits in den Kragen hineingeführt hat, müssen wir nun zur Eichel zurückkehren. Wir wollen zunächst den Eicheldarm ins Auge fassen.

Dieser hat in seinem Halse ebenfalls Anteil an der Asymmetrie der Kragenorgane. Unmittelbar jenseits der Einmündung in den Schlund ist er allerdings noch nahezu symmetrisch, etwa 35 Schnitte davor aber, wo er bereits ohnehin erheblich schmäler geworden ist, beginnt seine linke Seite zurück zu bleiben, und bald (Fig. 35 *div*) liegen mindestens $^2/_3$ seines Querschnitts auf der rechten Seite, hier in der gewohnten Weise dem Eichelskelet und seinen seitlichen Fortsätzen angelagert, während die ganz gleich ausgebildeten Skeletteile auf der linken Seite keine Berührung mit dem Eicheldarm haben. Nach 15 Schnitten verschwindet die Asymmetrie wieder, d. h. ungefähr dort, wo der Eichelhals sich vom Kragen trennt. In ersterem und in der Eichel selbst bestehen normale Verhältnisse. — Bald nach seiner Abtrennung vom Schlundepithel (Fig. 36) macht sich an der ventralen Wand des Eicheldarmhalses ein medianer kielartiger Vorsprung bemerkbar, der sich zwischen die beiden seitlichen Hälften des Eichelskelets etwa bis zur Mitte einkeilt. Man kann ihn bis zum ventralen Blindsack des Eicheldarms verfolgen (Fig. 30), mit ein paar Unterbrechungen, indem er auf zwei kurzen Strecken (Fig. 33) durch Skeletsubstanz vom Eicheldarmhalse getrennt ist, vor denselben aber wieder sein erstes Verhalten annimmt. Gegen den ventralen Blindsack zu wird er zunächst sehr hoch, verstreicht aber dann allmählich in dem Masse, wie dieser in den Körper des Eicheldarms nach und nach übergeht (Fig. 29, 28, 27). Letzterer nimmt allmählich an Durchmesser ab; die wahre Form seines Querschnitts ist auf den Präparaten in Folge der eingetretenen Verzerrung nicht mehr zu erkennen, doch ist hier streckenweit ein deutliches rundliches und scharf begrenztes Lumen ziemlich im Mittelpunkt erhalten, das erst gegen den augenscheinlich ziemlich plötzlich sich vollziehenden Übergang in den Wurmfortsatz zu verschwinden scheint. Im ventralen Blindsack verfolgt man die scharf begrenzten Lumina der beiden Seitentaschen durch 15—20 Schnitte, da das dieselben nach aussen begrenzende Epithel sehr gut erhalten ist, während das übrige Gewebe des Eicheldarms ganz zerfallen und daher auch über das Lumen nichts Sicheres auszusagen ist.

Das Eichelskelet, von dem PUNNETT nur bemerkt, das es mit einem wohl ausgebildeten Kiel ausgestattet ist, ist durch den oben erwähnten Kiel am Eicheldarmhals in seiner Form insofern beeinflusst, als die beiden die Fortsetzung der Skeletschenkel bildenden Kerne seines Körpers (Fig. 36, 35) in dessen Ausdehnung durch diesen getrennt sind und nur ventral zusammenhängen durch Schichten, die allmählich nach vorn hin in einen scharfen Kiel (Fig. 34—32) übergehen. Dieser hat auf dem Querschnitt die Gestalt eines spitzen gleichschenkligen Dreieckes; nach vorn zu wird es nach und nach breiter und flacht sich dabei allmählich ab, während der Körper, der jetzt von ihm durch die Hinterenden der beiden ventralen Eicheltaschen getrennt wird, einen sanduhrförmigen Querschnitt annimmt (Fig. 30). Der ventrale Teil des letzteren nimmt nun rasch an Breite zu und wird (Fig. 29, 28) zu der nahezu ein quer

gestelltes Rechteck mit abgerundeten Ecken darstellenden Endscheibe (cupula), in welche sich der Blindsack des Eicheldarm einlagert. Das im Eichelhalse die Seiten des Skeletkörpers begrenzende chondroide Gewebe (Fig. 29, 30) ist zwar, wie PUNNETT angiebt, well developed, aber nur von ziemlich geringer Mächtigkeit.

DER KRAGEN.

Der Kragen ist in Folge einer ziemlich starken Verzerrung seiner Aussenwand nicht eben gut zu untersuchen, doch bereitet es keine grossen Schwierigkeiten sich davon zu überzeugen, dass ein Paar Angaben PUNNETT's, die ihn abweichend erscheinen lassen, nicht zutreffend sind. Zwar ist die äussere Längsmuskulatur desselben „poorly developed", aber doch nicht wesentlich schwächer, als man sie entsprechend der geringen Grösse des Individuums in dieser Gattung erwarten kann. Die Behauptung, there is no circular layer, beruht entschieden auf einem Irrtum; natürlich ist diese nur im Bereiche des vorderen freien Teils des Kragens vorhanden. Hier ist sie allerdings auch nur schwach, jedoch ganz deutlich. Und ebenso sind hier die typischen Höhlen vorhanden zwischen der Ringmuskulatur einerseits und dem der Muskulatur der Innenseite des Kragens angelagerten Bindegewebe, das sich im Hämatoxylin intensiv blau gefärbt hat. Diese Höhlen werden wie sonst von radiären Muskelfasern durchzogen.

Von den Kragensepten bedaure ich wegen der schlechten Erhaltung keine viel genauere Schilderung geben zu können als PUNNETT. Es sei nur erwähnt, dass dessen Angabe, the dorsal septum extends through the length of the collar, so zu verstehen ist, dass dieses sich bis ans Vorderende des Kragenmarks erstreckt (Fig. 35), während der vordere freie Teil wie auch sonst nichts davon mehr enthält. Das ventrale Septum ist im hintern Teil des Kragens durch etwa 80 Schnitte vollständig, trennt sich dann von der Aussenseite ab, zieht aber als eine gefässführende Falte noch einige 30 Schnitt weiter nach vorn an der Innenseite des Kragencöloms.

Die Angabe, das Kragenmark sei practically solid throughout, only very faint traces of a lumen being discoverable here and there (p. 636), vermag ich aus dem Grund nicht zu bestätigen, weil der Erhaltungszustand desselben so schlecht ist, dass keine sichern Beobachtungen zu machen sind. Die zelligen Teile sind ganz zerfallen, die fasrigen ebenfalls zerrissen und das Ganze von der umhüllenden Grenzmembran fast überall ganz abgehoben. Im erstern liegen hie und da isolirte kleine Höhlen, von einer Cuticula abgegrenzt, die wohl kaum etwas Anderes sein können als die Höhlen im Kragenmark andrer *Spengelia*-Arten. Am hintern Ende desselben findet sich eine weite, etwas abgeplattete, gut begrenzte Vorhöhle (Fig. 37 *h. vh*), die sich über 18 Schnitte erstreckt, vorn blind endigt, am Hinterende des Kragens ausmündend. In der Mitte ihrer ventralen Wand liegt der gut sichtbare dorsale Nervenstamm. Eine vordere Vorhöhle scheint in sehr geringer Ausbildung vorhanden zu sein (Fig. 33, 34 *v. vh*), doch ist die Erhaltung für eine sichere Entscheidung nicht genügend. Dass von einer Wurzel keine Spur vorhanden ist, kann ich nur bestätigen.

Von den Kragenpforten ist nur die linke einigermassen erhalten, die rechte sehr schlecht und obendrein für die Schnitte ungünstig (schräge) gelegen. Über sie lässt sich daher

nicht mehr aussagen, aber die Angaben, die PUNNETT über den vermeintlichen truncal canal WILLEY's macht, dass dies a small diverticulum of the first gill pouch reaching forwards for a short distance ventral to the collar canal und possesses no trace of an opening into the perihaemal space sowie dass the diverticulum differs in nowise histologically from the rest of the gill pouch, kann ich vollkommen bestätigen.

DER RUMPF.

In Bezug auf den Kiemendarm giebt PUNNETT zutreffend an, dass the ventral portion of the oesophagus [d. h. der Oesophagus] is almost as large as the branchial division, indessen is es nicht recht zu verstehen, wenn er hinzufügt, the proportions being similar to those in *Sp. porosa* as figured by WILLEY, denn die von ihm zitierte Abbildung des letztern (1899, tab. 31, fig. 45) zeigt den Oesophagus so zu sagen ohne Lumen, mit zusammengelegten Wänden und nur durch einen engen Spalt mit der Kiemendarmhöhle communicirend, indem die Grenzwülste einander ungefähr berühren. Bei *Sp. maldivensis* ist aber der Querschnitt des ganzen Darms dieser Region nahezu kreisrund (Fig. 38), indem etwa je die Hälfte auf den Kiemendarm, die andere auf den Oesophagus fällt, die beide in voller Breite sich in einander öffnen; die Grenzwülste liegen weit entfernt, die Kiemen weichen ventral weit aus einander. Das Bild des Querschnitts gleicht viel mehr WILLEY's von *Sp. alba* (tab. 32, fig. 55), nur ist alles noch mehr in die Breite gezogen. Die Kiemenporen sind recht breit. Synaptikel finde ich wie PUNNETT etwa 9.

Der grössere Teil des Kiemenfeldes ist nahezu eben, gegen das Hinterende zu aber tritt mit der gleichzeitigen Verschmälerung eine bedeutend stärkere Wölbung ein, entsprechend auch eine Vertiefung der Kiemenfurchen, die dabei enger werden. Wie schon PUNNETT richtig angiebt, setzen sie sich über die Kiemenregion hinaus fort, und zwar ist dies, soweit die Schnittserie reicht, der Fall, ohne dass auch ihre Gestalt sich ändert. Von einem weiter nach hinten folgenden Körperabschnitt existirt noch eine kleinere Schnittreihe (zwischen 300 und 400 Schnitte), die sich aber nicht unmittelbar an die Hauptreihe anschliessen. In diesen ist der mittlere dorsale Wulst wieder abgeflacht und die Rinnen zu ganz flachen Einsenkungen geworden. Auf diesen Zustand bezieht sich die Bemerkung PUNNETT's, they do not however exhibit the peculiar depressions found in *Sp. porosa* and *Sp. alba* which WILLEY has termed dermal pits. Der Übergang hierzu fehlt in den Präparaten. Dagegen vollzieht sich eine Änderung im Verhalten des Darmkanals noch im Bereich der Hauptreihe. PUNNETT erwähnt die Existenz einer distinct but small post-branchial groove und giebt davon eine seiner wenigen Abbildungen von dieser Art (tab. 42, fig. 20). Wenn auch diese unzweifelhaft nach dem Präparat gezeichnet ist, so glaube ich doch nicht, dass es sich hier um eine der postbranchialen Rinne der Ptychoderiden entsprechende Bildung handelt, sondern einfach um den hintersten Abschnitt des Kiemendarms, an dem die Kiemenanlagen als noch geschlossene, die Haut noch nicht mit Poren durchbrechende Aussackungen der Darmwand vorhanden sind.

Die Gonaden sind noch recht klein, ziemlich sicher aber Ovarien, indem ihre ein leeres und ansehnlich weites Lumen umschliessende zellige Auskleidung an manchen Stellen zwar noch

kleine, aber doch bereits charakteristische Eizellen enthält. In der Kiemenregion sind, wie PUNNETT bereits hervorgehoben hat, mediane und laterale Gonaden vorhanden, in der Genitalregion nur laterale. Die vordersten Gonaden finden sich (auf der linken Seite) zwischen dem 5. und 6. Kiemenporus, und zwar sowohl eine mediale wie eine laterale, wie überhaupt meistens beiderlei auf gleicher Höhe neben einander gelegen sind, ein Zustand, der wohl mit dem Verhalten der Blutgefässe in Zusammenhang steht. Zu jeder Seite der Kiemenfurche finde ich nämlich ein Längsgefäss, und diese beiden stehen zwischen je zwei auf einander folgenden Kiemenporen durch eine Anastomose mit einander in Verbindung. Die Stelle des Ursprungs der letztern bezeichnet auch die Lage der Gonaden und ihrer Poren.

In der Genitalregion wechseln, und zwar in sehr unregelmässiger Weise, Abschnitte, in denen nur eine Längsreihe von Gonaden vorhanden ist, die dann regelmässig nahe dem lateralen Rande der Sublateralfurche (Fortsetzung der Kiemenfurche s. oben) ausmünden, und solche, in denen mehrere (bis zu 3) neben einander vorhanden sein können, deren Poren zum Teil in der Lateralfurche, sogar oftmals nahe deren medialem Rande, gelegen sind. Ich komme auf dieses Verhalten und ihre Bedeutung für die Natur der dermal pits (WILLEY) später zurück.

Über die Nervenstämme und über die Muskulatur ist wenig zu bemerken. Von den erstern ruft der dorsale fast überall eine schwache Vorwölbung in der Epidermis hervor, nur im hintern Teil des Kiemenfeldes und seiner Fortsetzung ist er bei dessen starker Wölbung in eine mediane Rinne versenkt, die er fast ausfüllt. Ähnlich ist das Verhalten des ventralen Nervenstammes, der mit seinem Epithel eine tiefe Rinne zwischen den ventralen Rändern der Längsmuskelfelder beinahe vollständig einnimmt.

Die Muskulatur ist ganz typisch, die Längsfaserschicht mächtig, in der Sublaterallinie unterbrochen und dadurch jederseits in ein dorso-mediales und ein latero-ventrales Band gesondert, erstere etwas schwächer als letztere, die im ganzen Umfang gleich stark sind, soweit das Object reicht, nur gegen dessen hinterstes Ende dorsal und seitlich etwas schwächer sind, während sie nach der etwas zusammengedrückten ventralen Seite — vielleicht der Anfang eines ventralen Wulstes — dieselbe Mächtigkeit wie vorn bewahren.

Von den beiden Rumpfsepten ist das dorsale ziemlich breit, das ventrale schmal, beide überall ununterbrochen. Das ventrale ist in seiner ganzen Breite vom ventralen Gefässstamm eingenommen. Der dorsale Gefässstamm ist in der Kiemenregion durch einen kürzern dorsalen Abschnitt mit der Haut und einen reichlich doppelt so breiten ventralen gefässfreien, bezw. nur hie und da von feinen Gefässen durchsetzten mit dem Darm verbunden, während er in der Genitalregion bis unmittelbar an die Haut heran rückt.

Im Cölom liegt eine Substanz von dem Aussehen eines in Hämatoxylin ganz dunkel blau gefärbten Netzwerkes, das den Eindruck einer fädig geronnenen Gallerte macht.

Ehe ich nun die Frage zu beantworten suche, ob wirklich die Abtrennung dieses Individuums von den übrigen als Vertreter einer eignen Art berechtigt ist, muss ich diese einer eingehenden Betrachtung unterwerfen, und zwar werde ich alle gemeinsam schildern. Dabei aber will ich das Bruchstück von Hulule, teils weil es sich durch seine besonders gute Erhaltung auszeichnet, teils weil des gleichen Fundorts wegen die Vermutung seiner Zugehörigkeit zu

Sp. maldivensis nahe liegt, soweit das Fragment dazu reicht, voranstellen und als Ausgangspunkt für die Vergleichung der übrigen Exemplare verwenden. Diese sollen mit ihren Fundorten bezeichnet werden, ferner die von Mr. PUNNETT bezw. von mir selbst geschnittenen Individuen mit (P.) bezw. (SP.), endlich die je 2 Exemplare von Goidu bezw. Meradu als A und B, bezw. C und D. Also

1. Ex. A, Goifurfehendu Atoll, Goidu (PU.), Querschnitte.
2. „ B, „ „ „ (PU.), „
3. P. Süd-Mahlos-Atoll, Mamaduwari (PU.), „
4. Sp. „ „ (SP.), „
5. Ex. C. Addu-Atoll, Meradu (SP.), „
6. „ D. „ „ (SP.), Sagittalschnitte.

DAS ZWEITE INDIVIDUUM VON HULULE UND SEINE VERGLEICHUNG MIT SPENGELIA MALDIVENSIS PUNNETT EINERSEITS, MIT DEM ÜBRIGEN SPENGELIA-MATERIAL VON DEN MALEDIVEN ANDRERSEITS.

DIMENSIONEN.

Die Eichel war 6 mm. lang bei einer grössten Breite von 5 mm., während die grösste Dicke seitlich von den medianen Furchen, von denen die dorsale ziemlich tief war, 3 mm. betrug. Der Kragen war 2 mm. lang bei einer grössten Breite von 4 mm., der der dorsoventrale Durchmesser ungefähr gleich kam. Die Kiemenregion, von der nur ein vorderes Stück von ca 1 mm. Länge erhalten, der hintere Teil aber beschädigt war, war ein wenig schmäler als der Kragen, ca $3^1/_2$ mm. breit, während der senkrechte Mediandurchmesser etwa den des Kragens erreichte.

Diese Masse scheinen mir keinen Anhalt zur Beurteilung der Zugehörigkeit dieses Individuums zu bieten. PUNNETT erklärt zwar für *Sp. maldivensis* die Kürze des Kragens als besonders charakteristisch, the length of which is not much more than half of its width (Länge 1,8, Breite 3 mm.), und hebt in der Zusammenfassung der die Art auszeichnenden Merkmale dies an erster Stelle nochmals ausdrücklich hervor. Aber keine der bisher bekannten *Spengelia*-Arten verhält sich, soviel sich feststellen lässt, in dieser Hinsicht wesentlich anders. WILLEY macht darüber für seine beiden Arten *Sp. porosa* und *alba* keine Angaben. Nach seinen Abbildungen, besonders nach fig. 3 A, tab. 27, hat offenbar erstere einen im Verhältniss zur Breite recht kurzen Kragen, während allerdings nach fig. 9 der von *Sp. alba* ziemlich lang zu sein scheint. PUNNETT verzeichnet für *Sp. discors* nur das Längenmass. An dem mir vorliegenden Material von dieser Art finde ich die Länge nirgends die Hälfte der Breite in nennenswerter Weise überschreitend, nämlich bei den 3 geschnittenen Exemplaren 3,35 : 6; 2,50 : 4—4,5; ca 2 : ca 4, und bei den unverletzt erhaltenen Exemplaren von Mamaduwari (macerirt) 2 : 4; 2,50 : 4,50; 3 : 5; 3,25 : 5,50, ja bei einem sogar 1,5 : 4 mm. In der relativen Kürze des Kragens ist demnach kein Merkmal zu erblicken, das geeignet wäre, das Individuum von Hulule zu *Sp. maldivensis* zu rechnen, da diese sich durch dieses Verhältnis nicht von *Sp. discors* trennen lässt.

Die Epidermis hat eine Mächtigkeit von ca 0,15 mm., wovon etwa $^1/_{10}$ = 0,015 auf die Nervenfaserschicht kommt. Daran schliesst sich, durch eine zarte Grenzmembran von ihr getrennt, die Ringmuskelschicht, welche um eine Kleinigkeit dicker als die letztere, = 0,0175, ist. Bei PUNNETT's Exemplar von *Sp. maldivensis* sind alle Masse etwas geringer (Epidermis = 0,11, davon 0,011 Nervenfaserschicht, und nur wenig dicker, bis zu 0,015, die Ringmuskulatur), die relativen Masse sind aber sehr ähnlich. Bei *Sp. discors* finde ich 3 Exemplare (Goidu A u. B, Pu. und Meradu D, Sp.) ziemlich gleichartig, die Epidermis zwischen 0,166 und 0,22 schwankend; davon kommt auf die Nervenfaserschicht ca $^1/_6$; die Ringmuskelschicht ist bei A und B ungefähr ebenso stark wie letztere, bei D, wo die Epidermis etwas dünner ist, im Gegenteil ein weniger mächtiger, fast $^1/_3$ so dick wie die Epidermis. Bei dem Exemplar C von Meradu, Sp., ist die Epidermis sehr uneben, an den höchsten Stellen fast doppelt so dick wie bei D, während die Nervenfaserschicht und die Ringmuskulatur ungefähr von der gleichen absoluten Dicke wie bei A und B sind. Da bei *Sp. maldivensis*, deren Ringmuskelschicht PUNNETT ohne nähere Angabe als very delicate bezeichnet, deren Dicke ungefähr der der Nervenfaserschicht gleich kommt und diese etwa $^1/_5$ der Höhe der Epidermis einnimmt, so bieten uns auch diese Verhältnisse wohl kaum eine Möglichkeit der Abtrennung, zumal da die Unterschiede zwischen den unzweifelhaft zusammengehörigen Individuen (Meradu C und D) so gross sind, dass man ziemlich weitgehende Veränderungen dieser Masse durch Kontraktion und Konservirung annehmen muss.

Über die Längsmuskulatur ist nichts zu bemerken.

Dagegen verlangt die dorso-ventrale Muskelplatte eine eingehende Besprechung. Bei dem Individuum von Hulule ist eine solche sehr wohl ausgebildet und vortrefflich erhalten. Dieselbe zieht sich (Taf. 1, Fig. 1) durch 54 Schnitte à 15 μ, nur auf den vordersten in der Mitte — augenscheinlich, da keinerlei weitere Veränderung eingetreten ist, nach der Fixirung — zerrissen. Dann schwindet die ventrale Hälfte, während die dorsale als ein allmählich kleiner werdender und zuletzt verstreichender Stumpf noch eine Strecke weit erhalten bleibt. Die Muskelfasern des dorsalen Teils dieser Platte strahlen, die Längsmuskulatur bis zur Grenzmembran durchziehend, etwas fächerförmig aus einander, während sie in dem septumartigen Teil, der die Eichelhöhle durchsetzt, dicht zusammen liegen, dann an dem Wurmfortsatz vorüber gehen, teilweise sich an seine Grenzmembran ansetzend, ähnlich den ventralen Teil des Septums durchziehen und endlich, als ein ebenfalls ziemlich dichter Strang — ich schildere das Aussehen der Querschnitte — in die ventrale Längsmuskulatur übertreten. Einige lassen sich hier bis an die Grenzmembran der Epidermis verfolgen, indem sie schliesslich aus einander weichen und das ventrale Eichelgefäss zwischen sich fassen. Die meisten scheinen vorher nach und nach in die Längsmuskulatur abzuschwenken, wodurch der Strang allmählich schwächer wird. Ich schildere die Sache einesteils deswegen so ausführlich, weil ich noch kein Object habe beobachten können, an dem die Erhaltung für diese Untersuchung so ausserordentlich günstig war, andrerseits weil sich im hintern Teil der Eichel das Verhalten in einer eigentümlichen Weise ändert. Nahe der Spitze des Eicheldarms spaltet sich der dorsale Teil der Muskelplatte in zwei starke Stränge,

die durch einen ziemlich breiten Spalt von einander getrennt sind. In diesem liegt ein wohl entwickelter, wenn auch im Verhältnis zu den seitlichen kleiner unpaarer Glomerulus Taf. 1, Fig. 3). Beide Stränge heften sich seitlich an den Eicheldarm an, nahe dessen äusserster Spitze aber zieht der linke an ihm vorbei, nimmt dort den an der Seite des Eicheldarms gewunden entspringenden Wurmfortsatz zwischen seine Fasern (Taf. 1, Fig. 2) auf und setzt sich dann in den ventralen Teil der Muskelplatte fort. Dieser rückt darauf hinter dem Ursprung des Wurmfortsatzes in die Medianebene, heftet sich entsprechend hier dem Eicheldarm ganz symmetrisch an, und ein wenig dahinter wird er von dem ventralen Eichelseptum zerteilt in Fasern, welche dieses auf beiden Seiten begleiten. Die beiden dorsalen Faserstränge endlich gehen weiter nach hinten auf die dorsale und seitliche Herzblasenwand über und lockern sich allmählich, indem ihr Ansatz sich auf dieser ausbreitet und ihre Zahl nach und nach geringer wird. Ob das erwähnte unsymmetrische Verhalten der dorsalen Muskelteile und des Wurmfortsatz-Ursprungs regelmässig ist, lässt sich an dem einen Objekt natürlich nicht entscheiden. Es ist aber zu erwähnen, dass es ganz dem unsymmetrischen Verhalten der Herzblase und des paarigen Glomerulus entspricht, indem nur auf der rechten Seite ein ansehnliches „Herzohr" und ein grösserer, erheblich weiter nach vorn reichender Glomerulus vorhanden ist.

Die geschilderten Verhältnisse sind so charakteristisch, dass es anzunehmen war, sie würden sich auch bei andern Exemplaren der Art finden, und es lag der Gedanke nahe, sie zur Beantwortung der Frage, ob die *Spengelia* von Hulule mit PUNNETT's *Sp. maldivensis* identisch sei, heranzuziehen. Allein die dorso-ventrale Muskelplatte dieser war so schlecht erhalten, dass man über sie an dem Material nicht viel herausbringen konnte. Die dorsalen Muskelfasern bilden zwar in der Region der Eicheldarmspitze zwei seitliche Gruppen, welche einen unpaaren Glomerulus zwischen sich fassen, aber sie bilden keine dichten Stränge, sondern sind ganz locker angeordnet. Grosse Übereinstimmung scheint nach WILLEY's Abbildung (tab. 31, fig. 47) *Sp. alba* zu zeigen, wo ebenfalls zwei sehr charakteristische Faserstränge den dorsalen Teil der Muskelplatte repräsentiren.

Das übrige Material von den Malediven zeigt mir Folgendes. Bei dem Exemplar B von Goidu (Pu.) ist eine scharf begrenzte quer ovale Eichelhöhle vor den zentralen Organen vorhanden, in deren hinterem Teil eine deutliche dorso-ventrale Muskelplatte liegt, der grössere vordere Teil aber scheinbar, abgesehen im einem feinen Gerinnsel, ganz leer ist. Es zeigen sich aber darin Gewebstrümmer, teilweise frei etwa in der Mitte des Hohlraums liegend, teilweise der Wand und zwar immer median, angelagert. Es ist mir nicht zweifelhaft, dass es Überreste einer zerfallenen Muskelplatte sind, die vielleicht solche eines Wurmfortsatzes umschliessen, der diesem Individuum sonst abgeht. — Bei dem Exemplar A ist keine offne Eichelhöhle vorhanden, sondern nur ein enges unregelmässiges Spaltensystem, das von blau gefärbten Trümmern ausgefüllt ist. In diesen weisen die hintern Schnitte den Wurmfortsatz auf, an den sich Fasern der dorso-ventralen Platte ansetzen; als eine den Hohlraum zerlegende Scheidewand ist eine solche nicht zu erkennen. — Bei dem Exemplar C von Meradu zieht sich der Wurmfortsatz an der Spitze des Eicheldarms zunächst durch eine Anzahl von Schnitten, der dorsalen Seite etwas genähert, nach vorn, und man sieht von ihm aus Muskelfasern dorsal ziehen, einige kurze Stückchen ventral, aber diese von der ventralen Wand der Eichelhöhle weit getrennt bleibend.

Schon ehe man an das vordere Ende dieses Wurmfortsatzes, der durch einige 40 Schnitte zu verfolgen ist, gelangt, trifft man deutliche und unverkennbare Querschnitte eines Wurmfortsatzes nahe der ventralen Eichelhöhlenwand (Textfig. B), und auch von diesem ganz deutliche Muskelfasern einer dorso-ventralen Platte ausgehend, von der hier nur der ventrale Teil erhalten ist. In gleich bleibender Lage, aber mit kurzen Unterbrechungen, wie solche ja so viel im Wurmfortsatz zur Beobachtung kommen, lässt sich dieser ventrale Teil (Textfig. C) durch ungefähr 80 Schnitte nach vorn verfolgen und hört dann mitsamt den Resten der Muskelplatte auf. Die Eichelhöhle ist auf allen diesen Schnitten ein regelmässiger, scharf begrenzter, querovaler Raum, der nicht von einer Scheidewand durchzogen ist. Ich muss diese Befunde so deuten, dass auch bei diesem Objekt die Muskelplatte und mit ihr nun auch der Wurmfortsatz zerrissen ist, derart dass ein

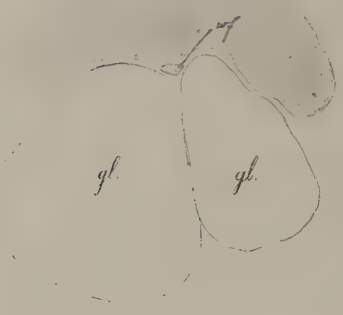


Fig. A.

Fig B

Fig. C.

Fig. A—C. Mittlere Teile von drei Querschnitten durch die Eichel von *Sp. discors*, Ex. C von Meradu. ca 30 : 1.
gl. Glomerulus; *wf.* Wurmfortsatz.

Teil auf die dorsale, der andere und zwar grössere auf die ventrale Seite der Eichelhöhle gezerrt ist. — Eine wohl normale Muskelplatte hat das Exemplar D von Meradu (Sp.). Leider war aber hier die Verlaufsrichtung der Platte zur Richtung der Schnitte ein wenig geneigt und jene ausserdem — wie bei andern Enteropneusten, die eine dünne, scheidewandartig durch die Eichelhöhle gespannte Muskelplatte haben — etwas geknickt. Ich habe daher kein zusammenhängendes Bild erhalten, sondern musste meine Zuflucht zu einer Kombination der Schnitte nehmen (Taf. 6, Fig. 73). Diese lehrt, dass nahe der Spitze der zentralen Organe die Muskelplatte sich ziemlich breit der Wand der Eichelhöhle ansetzt, nach der Mitte zu dünner wird. Die Spitze des Eicheldarms ist dorsalwärts umgeknickt, und der aus ihr entspringende Wurmfortsatz verläuft zunächst, kaûm dabei nach vorn ziehend, ventralwärts, biegt sich dann ziemlich plötzlich nahezu in der Mitte zwischen Rücken- und Bauchseite der Eichelhöhle nach vorn, geht hier, in die Muskelplatte eingebettet, unter einigen Knickungen nach vorn, und sein letztes Stück, das ich aber nicht ganz vollständig habe erkennen können, begiebt sich schräge in einem durch eine Lücke getrennten

Stück der Muskelplatte bis ganz nahe an die Bauchseite. Teile der Muskelplatte kann man über dessen Vorderende hinaus noch eine Strecke weit an der Bauchseite der Eichelhöhle verfolgen. Der grössere vordere Teil dieser bleibt ganz frei von darin eintretenden Muskelfasern.

Ich betrachte, wie gesagt, diesen Zustand des vordern Teils der Muskelplatte — und des darin eingeschlossenen Wurmfortsatzes — als den normalen, für *Sp. discors* charakteristischen, zumal da der Befund auch im Ganzen mit dem bei dem Individuum von Hulule übereinstimmt. Ja es ist nicht unwahrscheinlich, dass alle *Spengelia*-Arten in dieser Hinsicht wesentlich unter einander gleich sind, denn Willey hat, soweit seine kurze Darstellung ein Urteil darüber zulässt, übereinstimmende Beobachtungen bei *Sp. porosa* (tab. 31, fig. 36) und *Sp. alba* (fig. 46) gemacht. Wenn Punnett einen Teil seiner Exemplare abweichend gefunden hat und bemerkt, dass die Muskelplatte bei der Malediven-Form may be exceedingly short, not extending quite so far forwards as the pericardial auricles und dass in einem dieser Falle the vermiform process had altogether disappeared, so kann ich dazu nur sagen, dass ich sein Material nicht für gut genug halte, um daraus über diesen Punkt etwas Sicheres zu entnehmen, dass es vielmehr an deutlichen Anzeichen einer Zerstörung dieser Teile in denselben nicht fehlt.

Was dagegen das für das Hulule-Individuum geschilderte Verhalten des hinteren Teils der Muskelplatte und ihre Beziehungen zum Eicheldarm anbetrifft, so bin ich nicht sicher, dass dieses auch bei dem übrigen Malediven-Material in ganz gleicher Weise besteht. Bei dem Exemplar B von Goidu (Pu.) ist die Erhaltung aller in Betracht kommenden Teile so schlecht, dass sich nichts darüber aussagen lässt. Bei dem Individuum A ebendaher weichen die Fasern der Platte auf der dorsalen Seite zu zwei Bündeln, die einen unpaaren Glomerulus zwischen sich fassen, auseinander, bevor sie sich an den Eicheldarm anheften; aber ich kann diese nicht wie bei dem Hulule-Stück als einen breiten Zug bis an die Haut verfolgen, was teils die Folge der dafür ungünstigen Schnittrichtung sein mag, teils durch die mangelhafte Erhaltung bedingt sein dürfte. An der ventralen Seite ist sicher nicht ein einseitiges Faserbündel vorhanden, sondern zwei, die sich symmetrisch an den Eicheldarm anheften und den Ursprung des Wurmfortsatz zwischen sich fassen. Die Sagittalschnitte des Exemplar D von Meradu (Sp.) waren natürlich nicht geeignet, diese Verhältnisse aufzuklären. Nach den Querschnitten von C stimmt dieses auf der dorsalen Seite einigermassen mit dem Hulule-Individuum überein, wenn auch die beiden Muskelbündel weniger dicht zusammengeschlossen und von den umgebenden Teilen abgegrenzt sind; der unpaare Glomerulus zwischen ihnen ist sehr gut erhalten; aber auf der ventralen Seite finden sich infolge des gleich zu besprechenden abnormen Verhaltens des Eichelseptums abweichende Zustände. Die macerierten Exemplare von Mamaduwari, deren Eichelmuskulatur fast ganz zerstört ist, sind natürlich vollends nicht zu gebrauchen.

Nach Allem möchte ich glauben, dass das Hulule-Exemplar in der asymmetrischen Anordnung des ventralen Teiles seiner Muskelplatte abnorm ist, in der des dorsalen aber uns den natürlichen Zustand besser als irgend ein anderes vor Augen führt.

In dem nunmehr zu besprechenden Verhalten des ventralen Eichelseptums stimmen alle untersuchten Individuen einschliesslich des Exemplares von *Sp. maldivensis* und dessen von Hulule wesentlich überein. Es reicht, wie es scheint, bei keiner *Spengelia*-Art bis an die Spitze des Eicheldarms — wobei ich den Wurmfortsatz nicht mitrechne —, sondern endigt immer

etwas dahinter. Nach Willey's Beschreibung dürfte er bei *Sp. alba* besonders kurz sein, von der er (p. 278) sagt, der Endpunkt falls somewhat behind the anterior region of the main body of the stomochord.

Es hat wie gewöhnlich einen freien vordern Rand, der nach hinten in einem flachen Bogen ausgeschnitten ist. Längs dieses verläuft ein Blutgefäss, das von der ventralen Medianlinie des Eicheldarms zur ventralen Wand der Eichel zieht und dort an der Innenseite der Ringmuskulatur nach vorn geht, von Strecke zu Strecke mit den Gefässen der Haut kommunizierend. Der grösste Teil dieses Gefässes verläuft in einer niedrigen Falte (Taf. 1, Fig. 3—1), als welche sich das Septum so weit nach vorn fortsetzt, wie ich die Eichel dieses Exemplars geschnitten habe, nach Erfahrungen an andern wohl sicher bis an die Spitze dieses Körperteils. Ebenso verhält sich das Septum und sein Gefäss bei den Exemplaren A und B von *Sp. discors*. Bei *Sp. maldivensis* stört zwar die schlechte Erhaltung und die Blutleere dieses Gefäss seine Verfolgung, doch ist es sicher möglich, es etwa auf dem 50. Schnitt (10 μ dick) hinter der äussersten Eichelspitze noch zu erkennen. Weiter hinten ist es stellenweise sehr deutlich und bildet auf einigen Strecken ausgedehnte Anastomosen mit Hautgefässen.

Von dem geschilderten Verhalten des Septums weicht das Exemplar D von *Sp. discors* in einer Weise ab, die mir kaum etwas anderes zu ermöglichen scheint, als darin eine Misbildung zu erblicken. Es sind hier nämlich statt des sonst bei allen Enteropneusten unpaaren ventralen Eichelseptums deren zwei vorhanden, die am Eicheldarm nahe bei einander entspringen, aber ziemlich stark divergierend zur Haut ziehen, so dass ihre peripherischen Enden etwa 0,75 mm. voneinander entfernt liegen. Entsprechend ist bei diesem Tier alles verdoppelt, was Beziehungen zum ventralen Eichelseptum hat. Jedem von beiden folgen Fasern der dorso-ventralen Muskelplatte. Dem Rande jedes Septums folgt ein Blutgefäss (Textfig. D), und jedes von diesen setzt sich als ein ventrales Eichelgefäss an der Innenseite der Ringmuskulatur nach vorn fort (Taf. 5, Fig. 60). Beide Septen erstrecken sich bis an den Grund des Eichelcöloms, und infolge dessen sind hier, wie wir gleich sehen werden, auch die Verhältnisse der ventralen Eicheltaschen abnorme.

Fig. D.
Mittlerer und ventraler Teil eines Querschnitts durch die Eichel von *Sp. discors*, Ex. C von Meradu. ca 30 : 1.
div. Eicheldarm; *ch.* Eichelhöhle; *gl.* Glomerulus; *h.* Herzblase; *sv.* ventrales Eichelseptum.

Ehe wir uns diesen zuwenden, müssen wir zunächst etwas näher auf die Eichelhöhle und zwar auf ihre Begrenzung und Auskleidung eingehen. Aus dem oben Bemerkten geht hervor, dass zur Untersuchung dieser Punkte nur diejenigen Individuum geeignet sind, deren Eichelhöhle in offnem Zustande erhalten ist, nämlich das Exemplar von Hulule und die beiden

von mir geschnittenen von *Sp. discors* (Meradu C und D). An *Sp. maldivensis* lässt sich darüber nichts ermitteln.

Was zunächst die Frage nach der Existenz einer die Eichelhöhle auskleidenden Zellenlage anbetrifft, so wage ich kaum, sie ganz positiv zu beantworten. Die regelmässigsten Bilder gewährt das Exemplar von Hulule: hier sind ringsum die Eichelhöhle kleine ovale, nicht ganz deutlich begrenzte Körperchen vorhanden, die viel Ähnlichkeit mit den Schnittbildern sogenannter Endothelien zeigen und die ich als ein solches betrachten würde, wenn sie nicht ganz auffallend dunkel, fast schwarz, gefärbt wären (Taf. 1, Fig. 1—4), während die Kerne aller andern Gewebe viel heller sind. Es handelt sich vielleicht um dunkle (möglicher Weise Pigment =) Körnchen, zwischen denen ich hie und da — die Schnitte sind ziemlich dick, 15 μ — einen blassen, blau gefärbten Kern zu erkennen glaube. Die Zelleiber wären dann ganz platt und nur im Bereich der Kerne und ihrer Umgebung etwas aufgetrieben. Bei den beiden Exemplaren von Meradu fehlen solche schwarzen Körper vollständig, und es hat sich nichts besonders dunkel gefärbt. An einigen Stellen bilden die Auskleidung der Höhle rundliche Zellen mit einem ganz deutlichen und normal gefärbten Kern; aber die Beschaffenheit ist nicht endothelartig, sondern die Zellen sind stärker gewölbt und sogar an manchen Orten übereinander gelagert. An andern Stellen sieht man aber von solchen Zellen gar nichts. Ob sie zerstört oder das normaler Weise vorhandene plattzellige Endothel zerrissen und an einigen Punkten zu einer Lage dickerer Zellen zusammengeschrumpft ist, kann ich nicht entscheiden.

Nach aussen von dieser die Höhle begrenzenden Schicht liegen Fasern, und zwar im hintern Teil der Eichel, soweit die dorso-ventrale Muskelplatte reicht, spärliche, davor reichliche. Diese Fasern nehmen vorzugsweise einen konzentrischen Verlauf mit der Innenfläche der Eichelhöhle. Im hintern Teile sind sie auf der dorsalen Seite bedeutend reichlicher als auf der ventralen, wo sich auf jedem Querschnitt nur wenige zeigen. Ein lockeres Bindegewebe trennt sie manchmal von dem beschriebenen Endothel, während sie an andern Stellen diesem fast unmittelbar anzuliegen scheinen. Vor der Muskelplatte treten sie, und zwar je weiter nach vorn um so mehr, in gesteigerter Menge auf und bilden hier einen dichten Filz, indem sie einander durchflechten. Durch die Maschen des von ihnen gebildeten Netzwerks steigen die Längsmuskelfasern der Eichel empor, deren Querschnitte man in ihnen sieht. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass es die von Willey beschriebene „Aponeurose" ist. Von einer ähnlichen Bildung bei *Ptychodera flava* habe ich (1903, p. 279) im Gegensatz zu Willey, der sie als bindegewebig ansah, behauptet, sie sei muskulöser Natur und bestehe aus Muskelfasern, welche aus der longitudinalen Richtung abgeschwenkt seien. Es ist nun unmöglich festzustellen, ob das für *Spengelia* auch gilt. Ich muss zugeben, dass die Querschnitte der Eichel einen sehr scharfen Kontrast zwischen den unzweifelhaften Querschnitten der Längsmuskelfasern, die in Hämatoxylin-Orange-Färbung einen mehr oder weniger dunkel braunen Ton annehmen, und den viel blassern und überwiegend etwas bläulichen Filzfasern aufweisen. Auch kann ich keine Grenze erkennen zwischen diesen und dem unzweifelhaften Bindegewebe, das in den peripherischen Teilen der Längsmuskulatur, wohin sich der Filz nicht erstreckt, zwischen den Muskelfasern liegt. Es machte mir zunächst den Eindruck, als glichen die Faserquerschnitte der Aponeurose auf den Sagittalschnitten der Eichel völlig den Muskelquerschnitten; allein eine Untersuchung bei stärkerer

Vergrösserung hat mich gelehrt. dass diese sich aus ganz feinen, von den Muskelfasern durchaus verschiedenen Fasern zusammensetzen, und so bin ich doch jetzt geneigt, in diesem Filz wirklich, entsprechend WILLEY's Auffassung, eine aus fasrigem Bindegewebe gebildete Aponeurose zu erblicken, wenigstens für *Spengelia*, während ich für *Ptychodera* damit meine früher vertretene Ansicht noch nicht als unzutreffend bezeichnen möchte.

Die Eichelhöhle setzt sich nach hinten in die Eicheltaschen fort. Die ventralen bleiben wie bei allen bis jetzt bekannten *Spengelia*-Arten bis an ihr Ende durch das ventrale Septum ganz von einander getrennt. Sie verhalten sich im Einzelnen folgendermassen. Sie sind überall von etwa rechteckigen Querschnitten mit gerundeten Ecken, zeigen aber in bezug auf Umfang und Längsausdehnung ziemliche Unterschiede. Bei *Sp. maldivensis* (Taf. 3, Fig. 27—30, *ehv*) reichen sie etwa 10 Schnitte über das Hinterende des ventralen Eicheldarm-Blindsacks hinaus. Bei dem Individuum A von Goidu (Pu.) ist die linke erheblich tiefer als die rechte, hört aber noch mehrere Schnitte vor dem oben bezeichneten Punkte auf, während das blinde Ende der rechten auf Schnitten liegt, welche den seitlichen Hohlraum des lateralen Blindsacks zeigen (Taf. 4, Fig. 50). Bei dem Individuum B dagegen findet man die Enden der Taschen erst etwa 25 Schnitte hinter dem Blindsack (Taf. 5, Fig. 57), und sie sind hier sogar weiter als vor diesem. Das Exemplar C bleibt wegen der noch besonders zu besprechenden Abnormität einstweilen ausser Betracht. Bei dem macerierten Exemplar Sp. von Mamaduwari sind sie ebenfalls hinter dem Blindsack des Eicheldarms (Taf. 4, Fig. 39) grösser als davor, aber nur in dorso-ventraler Richtung, seitlich aber ziemlich schmal und erstrecken sich nur über 7 Schnitte jenseits jenes Punktes. Bei dem Exemplar Pu. ebendaher sind sie hinter dem Blindsack nicht vergrössert, erstrecken sich etwa 15 Schnitte (à 10 μ) darüber hinaus und lösen sich schliesslich in eine Anzahl kleiner Fortsätze auf, die von den Gewebeinseln des umgebenden chondroiden Gewebes kaum zu unterscheiden sind. Ein ganz eigentümliches Verhalten weisen sie endlich bei dem Exemplar von Hulule auf. Hier werden sie um das Hinterende des Blindsacks immer platter (Taf. 2, Fig. 13, 14, *ehv*), so dass schliesslich auf 4 Schnitten (von 15 μ) ihr Lumen verschwindet, dahinter aber (Fig. 15) weiten sie sich wieder zu zwei ansehnlichen Höhlen aus, die erst nach 18 Schnitten verschwinden. Da die Eicheltaschen immer in festes Skeletgewebe eingebettet sind, so sind diese Maasse natürlich nicht veränderlich. Die Verschiedenheiten fallen daher sehr in die Augen. Fast bei allen Exemplaren, bei denen die Erstreckung über das Hinterende des Eicheldarm-Blindsacks geht, ist der hintere Teil weiter, namentlich weniger flach, als der vordere ist. Dass der Hohlraum aber mit dem des vordern Taschenabschnittes nicht mehr in offner Verbindung steht, habe ich nur bei dem Hulule-Exemplar beobachtet. Aus diesen verschiedenen Befunden Artmerkmale herauszufinden, ist natürlich unmöglich.

Vollends aber kann in diesem Sinne nicht der Befund an dem Exemplar C von Meradu (Sp.) verwertet werden, das entsprechend dem doppelten ventralen Eichelseptum mit drei ventralen Eicheltaschen versehen ist (Taf. 5, Fig. 61—63, *ehv*), einer medianen, die am kleinsten ist, und zwei seitlichen, von denen die linke etwas grösser als die rechte ist. Alle drei sind hinter dem Blindsack des Eicheldarms, über den sie etwa 15 Schnitte hinaus reichen, etwas höher und hören fast zugleich auf, indem sie alle mit einigen unregelmässigen Fortsätzen versehen sind. Dieser Fall muss sicher als abnorm gelten.

In dem Masse, wie die hintern dorsalen Teile der Eichelhöhle sich durch den zentralen Organkomplex als dorsale Eicheltaschen absondern und die Muskulatur ihrer Aussenwand verschwindet, werden sie von einem Epithel ausgekleidet. Bei dem Exemplar von Hulule haben beide, nachdem sie diese Beschaffenheit angenommen haben, noch durchaus symmetrische Gestalt und reichen jeder mit einer kleinen Aussackung etwas medianwärts über die Herzblase hinaus. Wenige Schnitte weiter nach hinten trennt sich auf beiden Seiten dieser Fortsatz von der Tasche ab, aber beide verhalten sich ganz verschieden. Der der linken bildet zunächst auf 5 Querschnitten ein ovales „Verbindungsstück", das dorsal von der linken Hälfte der Herzblase gelegen und von kleinen Zellen fast ganz ausgefüllt ist, so dass man ein scharf abgegrenztes Lumen darin nicht sieht. Dann werden diese Zellen, indem in der Mitte ein Hohlraum auftritt, durch ein Epithel mit dunkel sich färbenden Kernen ersetzt (Taf. 2, Fig. 14), und wir haben damit eine linke Eichelpforte (Fig. 15, *pc*) vor uns. Diese dehnt sich in querer Richtung aus, namentlich nach der medianen Seite hin, sodass sie schliesslich ziemlich weit über die Mittellinie hinaus auf die rechte Seite reicht, hat Anfangs ein ziemlich enges queres Lumen, das dann allmählich höher und damit weiter wird und nach 20 Schnitten (Fig. 16) in einem nach links gewandten Eichelporus ausmündet. Dieser öffnet sich auf 8 Schnitten, ist also eine längsovale Öffnung. Darüber hinaus setzt sich die Pforte (Fig. 17) noch durch 11 Schnitte fort, von denen die letzten 4 das Lumen nicht mehr getroffen haben. Das Hinterende der Eichelpforte liegt etwa 20 Schnitte hinter dem hintersten Ende der Herzblase, eingebettet in den linken Perihämalraum.

Der Fortsatz der rechten dorsalen Eicheltasche erweist sich als eine rudimentäre Eichelpforte. Sein Anfangsteil gleicht dem linken Verbindungsstück, ist nur beträchtlich enger (Taf. 2, Fig. 13, *pcr*), zieht mit ovalem Querschnitt durch 8 Schnitte und geht dann in einen etwas weitern und nahezu kreisrunden Teil über (Fig. 14, *pcr*), der von einem Epithel ausgekleidet ist; aber dieses ist stark gefaltet und das Lumen, das grössten Teils von einem in Hämatoxylin dunkel blau gefärbten Gerinnsel ausgefüllt ist, fast verdrängt. Nach 9 Schnitten verschwindet auch der letzte Rest dieser Pforte, ohne dass ein Porus zu Stande gekommen wäre.

Die Eicheltaschen (*ehd*) setzen sich über den Ursprung der Eichelpforten noch durch etwa 20 Schnitte fort (Fig. 14), von chondroidem Gewebe umschlossen, das in dem Maasse, wie jene kleiner werden und schliesslich den rückführenden Gefässen des Eichelhalses angelagert blind endigen, an Umfang zunimmt. In das chondroide Gewebe entsendet das Epithel der Taschen zahlreiche Fortsätze.

Die hier beobachtete Existenz einer rudimentären rechten Eichelpforte kann nicht als typisch für *Sp. discors* angesehen werden, da bei keinem andern Exemplar auch nur eine Spur davon vorhanden ist. Andrerseits kann man dieses Verhalten natürlich auch nicht benutzen, um darauf hin das Exemplar von Hulule von der Art abzutrennen, denn auch von andern Enteropneusten sind dergleichen gelegentliche Abweichungen bekannt.

Allein auch in den Verhältnissen der linken Eichelpforte besteht in dem übrigen Material keine volle Gleichheit.

Bei dem Exemplar A von Goidu (Pu.) ist das Verbindungsstück recht weit, enthält ebenfalls kein deutliches Lumen, auch sind die zentralen Teile der Schnitte frei von Kernen,

während in den peripherischen eine kräftige Muskulatur ausgebildet ist. Der Übergang in die Pforte ist ziemlich weit und vollzieht sich in Folge der Schnittrichtung ganz allmählich, indem deren Epithel zuerst an der medialen Seite auftritt und nach und nach an Ausdehnung gewinnt. Das Lumen ist nicht sehr weit, vor Allem aber ist die Pforte nicht fast quer gelagert, wie bei dem Hulule-Exemplar, sondern ihr länglicher Querschnitt steht zur Seite der (sehr engen) Herzblase fast senkrecht (Taf. 4, Fig. 51, *pc*), so einen erheblichen Wulst an der dorsalen Seite des Eichelhalses hervorrufend. Ganz nahe dem dorsalen Rande des Lumens bricht nach links der Eichelporus durch (Fig. 52). Er öffnet sich als ein ziemlich enger Spalt durch 13 Schnitte nach aussen. Die Pforte (Fig. 53) setzt sich über sein Ende noch etwa durch 20 Schnitte fort (die letzten 3 ohne Lumen mitgezählt), fast 40 Schnitte (à 10 μ) hinter dem Hinterende der Herzblase. Die Eicheltaschen gehen wie bei dem Hulule-Exemplar noch ein gutes Stück über den Ursprung der Eichelpforte hinaus und endigen wie dort, doch gestattet die Schnittrichtung, die ziemlich schräge ist, keine nähern Massangaben.

Bei dem Exemplar B von Goidu (Pu.) sind die Verhältnisse ähnlich. Das Verbindungsstück ist von filzartig durchflochtenen Muskelfasern reichlich durchsetzt. Die Pforte hat ein ziemlich enges Lumen, ist aber Anfangs nicht so steil aufgerichtet wie bei A; ihr Porus (Taf. 5, Fig. 57, *p*) liegt auch ganz nahe dem dorsalen Rande und öffnet sich durch 11 Schnitte. Das Lumen ist hier auf den Querschnitten fast halbmondförmig und stellt sich nunmehr beinahe senkrecht, so dass der durch die Pforte hervorgerufene Wulst des Eichelhalses sehr mächtig wird. Die Pforte verlängert sich um weitere 10 Schnitte hinter dem Porus (1 ohne Lumen).

Bei dem Exemplar C von Meradu ist die Erhaltung der Pforte grössten Teils sehr schlecht, die Epidermis im Bereiche des Porus ganz zerfallen und zerrissen. Man kann aber sehen, dass die Pforte viel kleiner ist als bei A und B, ihr Querschnitt nicht aufgerichtet, sondern fast quer gelagert, der Eichelhals entsprechend nicht wulstartig aufgetrieben, und der jedenfalls nicht sehr lange Abschnitt, der sich über den Porus hinaus erstreckt, ist nicht in den Perihämalraum eingebettet, sondern liegt zwischen diesem und der Epidermis.

Damit scheint in letzterer Beziehung das Exemplar D von Meradu (Taf. 6, Fig. 74, 75) vollständig übereinzustimmen, indem seine Pforte nur einen ganz kurzen Blindsack über den Porus hin nach hinten entsendet und derselbe ganz nach aussen vom Perihämalraum liegt, soweit ich dies dadurch habe feststellen können, dass ich die Sagittalschnitte auf einander gezeichnet habe. Augenscheinlich ist aber die Pforte tief, d. h. wahrscheinlich ihr Querschnitt steil aufgerichtet, und das Verbindungsstück, in dessen Wand die Muskulatur zu sehen ist, stellt eine ganz offne Kommunikation mit dem Eichelcölom her. Den auffallendsten Unterschied gegen die Exemplare von Hulule und von Goidu bildet aber der Umstand, dass die Pforte sich zwar links von der Mittellinie, aber nicht seitwärts, sondern dorsalwärts öffnet. Soweit sich das an den zertrümmerten Resten noch erkennen lässt, scheint dies auch bei C der Fall gewesen zu sein. Ich bedaure sehr, dass diesen Beobachtungen eine gewisse Unsicherheit anhaftet; sie würden sonst wohl dazu geeignet sein, die Individuen von Meradu als eine von den übrigen bisher betrachteten abweichende Form ansehen zu lassen.

Die (macerierten) Exemplare von Mamaduwari sind auf der dorsalen Seite des Eichelhalses zu schlecht erhalten, um viel aus den Präparaten entnehmen zu können. Bei dem Exemplar Pu.

kann man wenigstens noch die linke Mündung der Eichelpforte in dem davon ganz abgehobenen Epithel erkennen, bei dem andern nicht einmal diese. Im Übrigen scheinen sie mit den Exemplaren von Hulule und Goidu darin übereinzustimmen, dass die Pforte einen ziemlich langen Blindsack hinter dem Porus bildet und dass dieser einen Teil des linken Perihämalraums verdrängt.

Auch das Exemplar von *Sp. maldivensis* schliesst sich in den meisten Punkten den genannten an. Das Verbindungsstück ist hier sehr eng und erstreckt sich nach der Abtrennung vom Eichelcölom durch 5 Schnitte. Dann folgt die Pforte (Taf. 3, Fig. 29), die bald ziemlich weit und kurz oval, dann etwas höher und deutlich senkrecht gestellt ist, einen Porus (Fig. 30) aber nicht nahe ihrem äussern Rande, sondern ähnlich wie bei dem Exemplar von Hulule etwa in der Mitte der linken Seite des Querschnitts entsendet. Die Epidermis ist gerade an der Mündung etwas beschädigt, so dass man die Begrenzung des Porus nach hinten zu nicht genau feststellen kann. Doch geht jedenfalls ein den linken Perihämalraum verdrängender Blindsack noch um einige Schnitte über dessen Hinterende hinaus.

Die Betrachtung des Eicheldarms beginnen wir wieder mit dem des Exemplars von Hulule. Derselbe ist an seiner Einmündung in den Schlund sehr breit, seine dorsale Wand hier sehr hoch und in der Mitte zu einem kielartigen Wulst erhoben, der sich zwischen die an ihrer medialen Seite von einem niedrigen Epithel bekleideten Skeletschenkel einkeilt. Allmählich wird der Hals schmäler, wobei Anfangs die dorsale Wand hoch bleibt, während die dem Eichelskelet anliegende ein niedriges Epithel ist. Bald wird aber auch das der dorsalen Seite durch ein bedeutend niedrigeres ersetzt, das zunächst nur wenig höher als das (etwas abgehobene) ventrale ist, im Eichelhals (Taf. 2, Fig. 19, 18, 16, 15, *div*) aber wieder an Höhe etwas zunimmt bis in die Nähe des ventralen Blindsacks. Bis zu diesem Punkt ist der Querschnitt, wenn er auch nach vorn hin immer an Breite verliert, queroval mit einem engen Lumen. Jetzt verschwindet durch 4 Schnitte hindurch das letztere (Taf. 2, Fig. 14). Darauf tritt es, und zwar zunächst in fast gleicher Gestalt und Grösse wie zuvor, wieder auf, wird dann bedeutend schmäler, indem eine erhebliche Verdickung der ventralen Wand erscheint (Fig. 13). In diese hinein entsendet das Lumen dicht nach einander 4 kleine enge Fortsätze, alle blind geschlossen, und nunmehr kommt die Verbindung mit dem angeschnittenen, weit nach hinten überhängenden ventralen Blindsack zu Stande durch ein stielartiges Gewebe (Fig. 12). In diesem liegen wie in dem Blindsack, abgesehen von seinen Seitenhöhlen, zahlreiche Durchschnitte von kleinen Lumina, die teilweise mit Fortsätzen der medianen Haupthöhle wie den oben geschilderten in Zusammenhang stehen, im Übrigen aber den Eindruck machen, als wären sie ganz isoliert. Manche von ihnen erweisen sich als enge Fortsätze der Seitenhöhlen. Ob diese ganz hinten mit einander in Verbindung stehen, kann ich nicht ganz sicher entscheiden. Nur wenige Schnitte vor ihren hintern Enden sind sie durch eine vertikale Gewebsbrücke geschieden, und diese erhält sich, immer von den erwähnten kleinen Lumina durchsetzt, bis vorn endlich die Seitenhöhlen schwinden. Indem dann gleichzeitig die stielartige Verbindung allmählich breiter und kürzer wird, nimmt auch der Blindsack nach und nach zuerst in querer, dann auch in sagittaler Richtung ab, so dass die Querschnitte hochoval werden (Taf. 1, Fig. 4). Ventral von dem noch immer nahe der dorsalen Seite gelegenen engen Hauptlumen finden wir die auch hier zahlreichen kleinen jetzt grosstenteils in der Medianebene. Wenige Schnitte vor dem Vorderende der Herzblase reicht dann das Hauptlumen, offen und deutlich

erkennbar, wenn auch vorn etwas kleiner geworden, weiter ventralwärts (Fig. 3); die dorsale Wand des Eicheldarms wird sehr dick, die ventrale, in der die kleinen Lumina sehr spärlich werden, dünn, und dann gelangen wir, indem auch die dorsale Wand plötzlich wieder dünner wird, zu der sehr viel schlankern Spitze des Eicheldarms (Fig. 3). Diese, Anfangs queroval, dann nahezu kreisrund mit einer etwas abgeplatteten ventralen Seite, lässt das Hauptlumen nicht mehr unterscheiden, sondern enthält auf ihren Querschnitten je mehrere bald längliche, bald runde, sämtlich sehr enge Lumina. In Folge einer kleinen Schrumpfung des Gewebes, die am äussersten Vorderende eingetreten ist, kann ich leider den Ursprung des Wurmfortsatzes, der fast unvermittelt aus dem Eicheldarm hervorgeht, nicht genau erkennen. Er scheint median aus diesem abzutreten, bildet dann aber einige enge Windungen, die sich dicht an die linke Seite desselben anlegen. Zuletzt gelangt der Wurmfortsatz zwischen die Fasern der links am Eicheldarm vorbeiziehenden Muskelplatte (s. oben) und zieht in dieser, die jetzt eine dünne Scheidewand zwischen der rechten und linken Hälfte der Eichelhöhle bildet, nach vorn. Ich verfolge ihn durch 64 Schnitte, d. h. bis fast dahin, wo die Muskelplatte aufhört eine durchgehende Scheidewand zu bilden und sich nur noch ihr etwas weiter nach vorn sich erstreckender dorsaler Teil erhält. Ob der Fortsatz auf der ganzen Strecke ohne Unterbrechung besteht, kann ich wegen der oben (S. 16) erwähnten kleinen Zerreissungen der Muskelplatte nicht sicher angeben; jedenfalls sind solche nur ganz kurz. Die Lage ist hinten in der ventralen Hälfte der Platte, während nach vorn zu der Fortsatz etwas in die dorsale rückt und dort auch endigt. Ein Lumen finde ich in den Schnitten nirgends, die aber von etwas wechselnder Grösse und Gestalt, bald nahezu kreisrund, bald länglicher oval erscheinen. Die Grenzmembran, welche die einige Kerne aufweisenden Schnitte allseitig begrenzt, scheint einen engen Gefässpalt einzuschliessen; dagegen sind Gefässe, welche vom Wurmfortsatz zur Haut führten, sicher nicht vorhanden.

Mit diesen in Folge der vortrefflichen Erhaltung einer sehr eingehenden Vorführung fähigen Befunden bei dem Exemplar von Hulule wollen wir zunächst das übrige Malediven-Material vergleichen und mit den Exemplaren von Goidu beginnen.

Bei A (Pu.) ist der Halsteil in der Nähe der Mündung sehr breit, die dorsale Wand weniger hoch und mit einem nicht starken Kiel wie bei dem Exemplar von Hulule ausgestattet. Indem er allmählich schmäler wird, erscheint jederseits mehrmals ein kleines laterales Stück durch Skeletbrücken abgetrennt (Taf. 4, Fig. 55, *div**). Dann nimmt die Verschmälerung zu, und der Querschnitt erhält erst die Gestalt etwa eines gleichseitigen Dreiecks mit konkaver ventraler und zwei konvexen dorso-lateralen Seiten (Taf. 5, Fig. 56). Im Bereiche der Eichelpforte findet eine Abrundung der dorsalen Seite statt, und indem schliesslich auch die ventrale Konkavität schwindet, erhalten wir einen nahezu kreisrunden Querschnitt (Taf. 4, Fig. 53, 52), ja der sagittale Durchmesser übertrifft sogar den queren etwas. Von da an, wo die Schnitte anfangen den ventralen Blindsack zu treffen, werden die Maasse des Halses wieder etwas grösser, sein Hohlraum etwas höher, ventral breiter als dorsal (Fig. 50), und nun kommt ohne Vermittlung eines stielartigen Zwischenteils die Verbindung mit dem Blindsack zu Stande, von dem sich der Körper des Eicheldarms auf den Querschnitten — ich meine hier immer das Bild, das solche darbieten — nur als ein schwach gewölbter Teil absetzt. Er enthält ein medianes, etwas abgeflachtes Lumen, der Blindsack die zwei Seitenhöhlen, die überall voneinander getrennt sind durch das netzige

Gewebe. In diesem liegt ventralwärts vom Lumen des Körpers ein anderes von ähnlicher Grösse, das an ein oder zwei Stellen mit jenem zusammenhängt. Nach dem Schwunde des ventralen Blindsacks, der sich namentlich als eine Abnahme der seitlichen Verbreiterung zu erkennen giebt, wird der Eicheldarm nahezu kreisrund, ein wenig höher als breit; sein Lumen liegt exzentrisch, der dorsalen Seite nahe, und ist etwas abgeplattet. Allmählich werden die Durchschnitte kleiner. Etwa 40 Schnitte hinter der Spitze hört das Lumen auf. Der jetzt solide Körper wird endlich etwas seitlich zusammengedrückt, und jetzt entspringt der Wurmfortsatz. Er reicht ununterbrochen durch 165 Schnitte à 10 μ, ist also 1,65 mm. lang. Seine Querschnitte sind nahezu kreisrund, durch eine Grenzmembran abgeschlossen, der Blutgefässe an- bezw. eingelagert sind, häufig ventral und dorsal vorspringend. Im Innern ist nirgends ein Lumen zu erkennen, sondern nur zahlreiche kleine runde Kerne und dazwischen überall gelbe Pigmentkügelchen von verschiedener Grösse.

Bei B von Goidu (Pu.) verhält sich die Mündung wie bei A, nur ist die dorsale Wand und ihr Kiel etwas stärker. Bald tritt aber nach Schwund des letztern eine erhebliche Abplattung ein, Seitenteile werden nicht von Skeletbrücken abgesprengt, und der Hals nimmt rasch an Breite ab, sodass er einen sehr kleinen, fast kreisrunden, nur an der ventralen Seite etwas eingedrückten (konkaven) Querschnitt bekommt. Etwas hinter der Eichelpforte aber wird dieser wieder merklich breiter, queroval, nimmt indessen in deren Bereich, ehe der Hals in den Körper übergeht und den ventralen Blindsack aufnimmt, abermals an Breite ab. Indem nun der Blindsack ausserordentlich flach ist und dabei recht breit, wird der Körper zu einem hochovalen Mittelteil. Sein Lumen, das anfangs der dorsalen Seite genähert ist, verschwindet eine ziemliche Strecke weit ganz, während die weiten Seitenhöhlen das gewöhnliche Verhalten zeigen und in dem netzigen Gewebe viele kleine Lumina zerstreut liegen. Dann tritt das Hauptlumen, etwas weiter ventral, noch einmal wieder auf, man sieht es Verbindungen mit den kleinen Höhlen eingehen, bald aber wieder schwinden, indem gleichzeitig die Erhaltung des Gewebes des Eicheldarms wie auch der angrenzenden Organe sehr schlecht wird. Die querovale Gestalt, die der Querschnitt jetzt eine Strecke weit zeigt, dürfte kaum normal sein. Gegen die Spitze wird sie wieder rundlich, zuletzt aber löst sich diese auf und verschwindet, und vom Wurmfortsatz ist ebensowenig wie von der dorso-ventralen Muskelplatte mehr etwas zu erkennen, ohne Zweifel aus dem Grunde, weil Alles zerfallen ist.

Bei dem Exemplar Sp. von Mamaduwari ist das Epithel des Halsteiles vollständig zerstört, und es lässt sich nur nach der Grenzmembran erkennen, dass dieser (Taf. 4, Fig. 45, 44) an der Mündung breit, seitliche Teile nicht abgesprengt sind und nach vorn hin eine ziemlich rasche Verkleinerung eintritt, die zu einem nur kleinen, fast dreieckigen, ventral konkaven, dorsal stark gewölbten Querschnitt (Fig. 43, 42) führt. Dieser wird in der Gegend der Eichelpforte erst breiter und queroval (Fig. 41), darauf fast kreisrund, und nun schliesst sich der sehr tiefe, mit aussergewöhnlich geräumigen Seitenhöhlen versehene ventrale Blindsack an, von dem der Körper sich anfangs stark abhebt, um aber bald mit nur schwacher dorsaler Wölbung in ihn überzugehen. Vor dem Blindsack wird er hochoval und nach der Spitze hin kleiner und rundlich. Das Ende ist wieder beschädigt und der Wurmfortsatz ganz zerstört. Im Gegensatz zum Halsteil zeigt der Körper nebst dem Blindsack eine leidliche histologische Erhaltung, die nicht nur die epitheliale

Aussenwand der Seitenhöhlen gut erkennen lässt, sondern in dem netzigen Gewebe sowohl des Blindsackes wie des Körpers, auch vor letzterem, viele kleine Nebenhöhlen, von denen man manche mit dem Hauptlumen, das auf vielen Schnitten sehr eng und rund, auf andern weiter und unregelmässig ist, kommunizieren sieht. (Im Eicheldarm liegt ein langer, dünner Nematode, teilweise in den linken Glomerulus und das Eichelcölom eingedrungen).

Ganz ähnlich steht es mit dem Eicheldarm des Exemplars Pu. von gleichem Fundorte, nur dass hier die Erhaltung des Gewebes im Blindsack und Körper noch weniger gut ist. Von Abweichungen der Querschnittform sei erwähnt, dass die dreieckigen Halsschnitte niedriger und breiter sind (Fig. 49, 48) und darauf ebenfalls niedrigere querovale (Fig. 47) folgen. Auch vor dem Blindsack sind dieselben weniger hoch. Die Seitenhöhlen sind gleichfalls sehr geräumig. Von kleinen Lumina sind Spuren zu erkennen. Vor Allem aber ist der Wurmfortsatz erhalten, wenn auch unvollkommen; seine Basis ist zerstört, etwas weiter vorn aber findet man ihn auf einigen 30 Schnitten in charakteristischer Lage im Mittelpunkt der nach ihm konvergierenden Fasern der dorso-ventralen Muskelplatte.

Das Exemplar C von Meradu hat einen Haltsteil, der von seiner Mündung ab eine sehr dicke dorsale Wand hat, die auch nach vorn hin nicht sehr an Stärke abnimmt, ähnlich wie bei dem von Hulule. Der Querschnitt wird allmählich schmäler, nimmt dann flach dreieckige Gestalt an (Taf. 5, Fig. 66), darauf querovale (Fig. 64, 63) und wird endlich gegen den Körper und den Blindsack hin wieder schmäler (Fig. 62). Der Körper, der ein breites, ziemlich niedriges und zackiges Lumen hat, setzt sich anfangs ziemlich scharf vom Blindsack ab, geht aber weiter vorn wie gewöhnlich flach abfallend in die Seitenteile desselben über. Diese enthalten weite Höhlen, die hinten mit einander in der Mitte zusammenzuhängen scheinen, davon durch ein netziges Gewebe geschieden sind, das von vielen kleinen, z. T. länglichen und mit einander verbundenen unregelmässigen Hohlräumen durchsetzt ist. Vor dem Blindsack ist der Körper zunächst hochoval (etwas verdrückt), wird dann niedriger und nimmt querovale Form an, um endlich gegen die Spitze hoch rechteckig zu werden. Von dieser entspringt der Wurmfortsatz.

Das hinterste Stück verfolge ich durch etwa 50 Schnitte, zunächst im Bereiche der vordern Enden der Glomeruli gelegen und in den Einschnitt zwischen beiden eingekeilt, vor denselben mitsamt dem offenbar abgerissenen Teil der Muskelplatte eine Strecke weit in die dorsale Masse der Querschnitte der Längsmuskulatur hineingeschoben. Dieser Teil des Wurmfortsatzes ist ungewöhnlich weit und besitzt vielleicht ein fortlaufendes Lumen, das sich in vielen Schnitten ziemlich deutlich ungefähr in deren Zentrum erkennen lässt. Nach vorn zu aber wird der Fortsatz dünner, dabei sein Durchmesser etwas wechselnd, und schliesslich hört er auf. Aber etwa 20 Schnitte hinter diesem Punkte beginnt, der ventralen Seite der Eichelhöhle mit einem unverkennbaren Reste der dorso-ventralen Muskelplatte dicht angelagert, ein zweites Stück des Wurmfortsatzes, von jenem ganz getrennt und ohne dass sich dazwischen Spuren eines sie verbindenden Teiles erkennen liessen. Dieser Abschnitt hat ungefähr die gleiche Beschaffenheit wie der vorderste Teil des dorsalen, auch gleiche, etwas wechselnde Dicke, kein Lumen, zwischen den Kernen hie und da einige gelbe Kügelchen. Er geht durch nahezu 80 Schnitte hindurch, d. h. so weit, wie die letzten Reste der dorso-ventralen Muskulatur zu verfolgen sind. Dass wir es hier mit einer Zerreissung eines ursprünglich fortlaufenden Wurmfortsatzes zu tun haben, ist

wohl nicht zu bezweifeln. Dieselbe dürfte wohl bei dem noch lebenden Tier eingetreten sein, dessen Eichel auf einer Seite verletzt war.

Nach den Sagittalschnitten des Exemplars D von Meradu kann ich nur bestätigen, dass die dorsale Wand des Eicheldarmhalses von einem hohen, schönen Epithel gebildet wird, das sich auch in den Körper bis weit zu dessen Spitze hinauf erstreckt, dass dagegen ventral in diesem und im Blindsack viele enge Hohlräume das netzige Gewebe durchziehen. Die Seitenhöhlen des letztern, die hier sicher nicht unter einander zusammenhängen, scheinen sehr klein zu sein. Den Wurmfortsatz habe ich bereits in Zusammenhang mit der dorso-ventralen Muskelplatte (S. 18) geschildert.

Der Eicheldarm *Sp. maldivensis* ist in deren Beschreibung geschildert.

Ob es möglich ist, auf Grund der an dem Eicheldarm gefundenen Unterschiede das *Spengelia*-Material von den Malediven in mehrere Arten zu zerlegen, erscheint mir sehr zweifelhaft. Solche sind ja unbestreitbar vorhanden, allein es dürfte ihnen doch wohl allen die dazu erforderliche Beständigkeit fehlen. Was zunächst *Sp. maldivensis* anbetrifft, so ist ja fraglos der kielförmige Fortsatz an dessen Eicheldarmhals eine Eigentümlichkeit, die sich bei keinem der andern Individuen findet. Allein abgesehen davon, dass uns nur ein einziges und noch dazu junges Individuum vorliegt, wird uns doch die Störung der Symmetrie des Eichelhalses, die auch diesen Körperteil beeinflusst, wenn auch ein unmittelbarer Zusammenhang mit der Bildung des Kieles nicht zu erkennen ist, mindestens zur Vorsicht nötigen. Recht auffallend ist ferner die Verbindung des Blindsacks mit dem Eicheldarmhals und dem Hinterende des Körpers durch einen Fortsatz, der auf den Querschnitten wie ein stielartiges Zwischenstück aussieht. In ganz ähnlicher Ausbildung findet sich ein solches bei dem Exemplar von Hulule, also von demselben Fundort, von dem auch *Sp. maldivensis* stammt. Böte dieses aber in den sonstigen Eigentümlichkeiten seines Eicheldarms irgend welche Merkmale, in denen es sich näher an diese Art als an das andere Material anschlösse, so würde ich kein Bedenken tragen, diese Übereinstimmung als wichtig für die Vereinigung beider Individuen zu einer Art zu verwerten, und in dem Kiel des Halsteiles wäre dann wohl nur eine weiter nach hinten sich erstreckende Verlängerung des Zwischenstücks zu erblicken, die ja möglicher Weise mit zunehmendem Alter geschwunden sein könnte. Dann würde dies aber auch für die andern Individuen, die ja sämtlich erwachsen sind, kaum ausgeschlossen werden können, und damit würde dieses Unterscheidungsmerkmal vollends seinen Wert verlieren. — Noch weniger darf man der Existenz oder dem Mangel von Absprengung seitlicher Teile am hintern Abschnitt des Eicheldarmhalses eine Bedeutung zusprechen, da unzweifelhaft zusammengehörige Exemplare vom gleichen Fundort sich in dieser Hinsicht verschieden verhalten. — In dem Besitz einer dicken dorsalen Wand des Eicheldarmhalses schliessen sich die Exemplare von Meradu an das von Hulule an; im Übrigen aber bestehen keine nähern Übereinstimmungen zwischen ihnen; ausserdem lässt die schlechte Erhaltung des Epithels bei einem Teil des übrigen Materials keine Feststellung dieses Punktes zu. — Die Vereinigung der beiden Seitenhöhlen des ventralen Blindsacks, die nach Willey's Beobachtungen bei *Sp. porosa* vorkommt und diese von *Sp. alba* unterscheidet, habe ich nur bei dem einen Exemplar von Meradu zu verzeichnen gehabt, und auch dort war sie nicht ganz sicher; alle übrigen einschliesslich *Sp. maldivensis* haben getrennte Höhlen. — Die kleinen Lumina im

Gewebe des Blindsacks und des vordern Körperteils, die bei den Exemplaren von Hulule und Meradu so deutlich waren, kommen sicher auch einigen der andern zu, indem sich selbst bei schlechter Erhaltung noch ihre Spuren erkennen lassen. Ein sicheres Urteil wird in andern Fällen wieder durch die vollständige Zerstörung des Gewebes ausgeschlossen. — Was endlich die Unterschiede in der Form der Querschnitte durch den mittlern Teil des Eicheldarmhalses und die vor dem Blindsack gelegenen Teile des Körpers anbetrifft, so sind sie zu unbeständig, um sie verwerten zu können.

So gross also die Mannichfaltigkeit des Eicheldarms ist, so glaube ich doch auf Grund derselben eine Zerlegung des *Spengelia*-Materials von den Malediven in mehrere Arten nicht vornehmen und auch *Sp. maldivensis* nicht ausschliessen zu können.

Wie steht es nun mit dem Eichelskelet?

Bei dem Exemplar von Hulule ist der Körper nach Verschmelzung der beiden Schenkel auf dem Querschnitt — meine Beschreibung bezieht sich auf die Bilder, welche diese darbieten — etwa trapezförmig mit einer grössern dorsalen und einer kleinern ventralen Seite, welch letztere flach konkav ist, während die dorsalen Teile der lateralen sich in je einen nach vorn an Länge und Dicke zunehmenden „Flügel" fortsetzen. Dann runden sich die seitlichen ventralen Ecken ab, und die ventrale Seite beginnt konvex vorzutreten und allmählich zu einem ziemlich hohen und breiten dreieckigen Vorsprung, dem Kiel, zu werden. Die Basis wird nach vorn zu allmählich etwas breiter, und endlich stumpft sich die zunächst ziemlich scharfe Spitze ab, wird durch die ventralen Eicheltaschen vom Körper abgetrennt und läuft alsdann in die Grenzmembran der Eichelhaut aus (s. Taf. 2, Fig. 19, 17, 16, 15, 14). In diesem Kiel unterscheidet man einen dunkler gefärbten Kern, der in den dorsalen Teil des Körpers übergeht, und einen oberflächlichen Überzug einer blasser gefärbten Substanz, die hinten noch sehr dünn, nach vorn aber dicker wird und die oben erwähnte Verbreiterung des basalen Teils des Dreiecks bewirkt. Je mächtiger diese Lage wird, die eine deutliche, dem Kontur der Epidermis folgende Schichtung und gegen diese eine etwas dunkle Begrenzung aufweist, um so mehr erweist sie sich durch das Auftreten zelliger Einschlüsse als von chondroider Natur und geht auch dorsal in das übrige chondroide Gewebe über. Der als Kern bezeichnete innere Teil aber, der natürlich einen entsprechend schmälern Querschnitt zeigt, geht nur in seinem hintern Abschnitt ohne Grenze in den dorsalen Teil des Körpers über. Dieser wird, entsprechend der Verschmälerung des Eicheldarms, dessen Beteiligung an seiner Bildung in dem seiner ventralen Fläche folgenden Verlauf seiner Schichten ganz klar zu Tage tritt, nach vorn hin schmäler und nimmt dabei ebenfalls allmählich die Gestalt eines Dreiecks an, dessen ventrale Spitze in das dorsale Ende des Kielkerns übergeht, so dass das Bild des Querschnitts des gesamten primären Skelets etwa das einer in der Mitte stark eingeschnürten Schuhsohle wird, deren Absatzteil vom dorsalen Körper und deren Ballenteil vom Kielkern gebildet wird. Nachdem aber — es ist auf der Höhe des Eichelporus — die Einschnürung ihren höchsten Grad erreicht hat, macht sich in der Färbung eine deutliche Begrenzung des Kielkerns gegen den Körper bemerklich, indem die Spitze des letztern Dreiecks sich in einen schlanken Fortsatz auszieht, der in den Kielkern eindringt und hier eine sich dunkler färbende Verbreiterung bildet. Diese, anfangs klein, wird ziemlich rasch grösser und erhält bald eine gerade ventrale Endfläche, welche sich an das Hinterende der

dorsalen Eicheltaschen anlegt. Damit ist der Kielkern vollständig von ihr abgetrennt. Die Querschnittsfigur dieses ventralen Teiles des Körpers ist jetzt ebenfalls dreieckig, aber mit ventral gewandter Basis, während die Spitze in die des dorsalen übergeht, annähernd vergleichbar einer Sanduhr. Der ventrale Teil nimmt nun allmählich an Grösse, namentlich an Breite zu und erweist sich bald als der Träger des ventralen Blindsacks des Eicheldarms, von dem er nach und nach ganz ausgehöhlt erscheint, während die Einschnürung gegen den dorsalen Teil allmählich abnimmt, so dass dessen Querschnitt mehr viereckig wird — mit einigen zackigen Vorsprüngen seiner ventralen Seite. Zuletzt, wo der Blindsack durch ein stielartiges Zwischenstück mit dem Eicheldarmhals verbunden ist, wird der Skeletkörper in zwei seitliche, je etwa halbmondförmige Stücke geschieden, denen die rückführenden Eichelgefässe aufliegen und die nach und nach schwinden.

Zu diesem primären Skelet kommt nun chondroides Gewebe als sekundäres. Es bildet die seitliche Verstärkung jenes erstern hauptsächlich von der Einschnürung des Körpers in einen ventralen und einen dorsalen Teil ab nach vorn zu. Es ist nicht sehr mächtig und enthält ziemlich spärliche Zelleninseln.

Bei dem Exemplar A von Goidu (Pu.) giebt der hintere Teil des Körpers Querschnitte von erheblich abweichender Gestalt. Über die beiden dunkel gefärbten Kerne, die sich durch den Verlauf ihrer Schichten leicht als Fortsetzung der beiden Schenkel erkennen lassen und an die sich seitliche Flügel anschliessen, lagern sich ventral von der Epidermis aus einige dünne, aber in beträchtlicher Breite ausgebildete Skeletschichten, welche ventralwärts schwach konvex gekrümmt sind (Taf. 5, Fig. 56; Taf. 4, Fig. 55). Dann beginnt ganz allmählich (Fig. 54) die Mitte stärker hervorzutreten, um schliesslich zu einem Kiel heranzuwachsen, dessen Querschnitte wieder die Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks annehmen (Fig. 52, 51). An dessen Entstehung hat aber eine oberflächliche Schicht von chondroider Substanz, die ganz blass gefärbt bleibt, viel grössern Anteil als der Kern des Kiel, der, tief schwarzblau gefärbt, sich sehr scharf davon abhebt. Er ist merklich kleiner und auch kürzer, in so fern er sich weniger weit nach vorn erstreckt. Was eine Abweichung aber noch viel stärker hervortreten lässt, ist das Verhalten des chondroiden Gewebes, das nach dem Schwunde des Kielkernes in dessen Verlängerung den ventralen Teil des Eichelskelets bildet. Erst sehr weit vorn, ventral vom Hinterende des Eicheldarm-Blindsacks, treffen wir auf die beiden ventralen Eicheltaschen, die hinter dem Vorderende des Kielkerns, der sie bei dem Exemplar von Hulule noch um mindestens 10 Schnitte überragt, nur etwa 25 Schnitte zurück bleiben. Die Sonderung des Körpers in einen dorsalen und einen ventralen Abschnitt, von denen ersterer den Eicheldarm-Blindsack als Cupula in sich aufnimmt, ist wesentlich ebenso wie bei jenem, nur unterbleibt zum Schluss die Spaltung in zwei Stücke, da kein Zwischenstück den Blindsack mit dem Körper des Eicheldarms verbindet. Das chondroide Gewebe ist auch seitlich vom primären Skelet im Eichelhals beträchtlicher entwickelt als bei dem Exemplar von Goidu und viel reicher an zelligen Einschlüssen.

Bei dem Exemplar B vom gleichen Fundorte (Goidu, Pu.) verhält sich der auf die Verschmelzung der Schenkel folgende hintere Teil ähnlich wie bei A, und davor kommt ebenfalls durch allmähliche Erhebung in der Medianebene ein Kiel zu Stande mit einem Kern und einer Aussenlage chondroiden Gewebes. Aber derselbe (Taf. 5, Fig. 58) bleibt bedeutend kleiner, niedriger und weniger breit, und das rührt teils von der geringern Ausbildung der chondroiden

Substanz, teils von der Form des Kerns her, der nur in seinem hintern Teil einen ventralen Fortsatz hat, weiter vorn unregelmässig und ziemlich breit wird und auch nach vorn zu sich mit unregelmässigen Zipfeln verliert. Dabei bleibt er, wie bei A, etwas hinter den ventralen Eicheltaschen zurück und wird durch chondroides Gewebe vertreten, aber in viel geringerer Ausdehnung, und die Eicheltaschen gehen weit über das Hinterende des Eicheldarm-Blindsacks, wenn auch weniger als bei dem Exemplar von Hulule, nach hinten. Das seitliche chondroide Gewebe des Eichelhalses ist nicht stärker als bei diesem und gleicht ihm auch in Bezug auf die Reichlichkeit seiner Zelleninseln (Fig. 57).

Abermals abweichende Verhältnisse weist das Exemplar Sp. von Mamaduwari auf. Der hintere Teil des Körpers ist recht stark konvex gewölbt (Taf. 4, Fig. 45). Etwas weiter vorn beginnt die Auflagerung einer hellen Skeletsubstanz, die zunächst in der Mittellinie fast fehlt (Fig. 44), dann ventral abgestumpft erscheint (Fig. 43) und darauf erst (Fig. 42) sich zuspitzt, so dass das von den andern Exemplaren bekannte Dreieck mit breiter dorsaler Basalseite entsteht, das nach vorn in eine breitere, ventral abgestutzte Masse übergeht. In dieser Substanz treten aber erst weit vorn zellige Einschlüsse auf, die hinten ganz fehlen. Der Kern spitzt sich bald zu und wird dann allmählich ausserordentlich hoch und dabei schmal (Fig. 41). Nach vorn hin aber verbreitert sich sein ventrales Ende, so dass der Querschnitt spatelförmig wird, und spaltet sich zuletzt in zwei kurze Äste (Fig. 40), mit denen er hinter den hier sehr tiefen ventralen Eicheltaschen endigt. Der Körper verhält sich ziemlich wie bei den übrigen Exemplaren, nur ist die Einschnürung zwischen dem ventralen und dorsalen Teil weniger stark. Das seitliche chondroide Gewebe des Eichelhalses ist nicht mächtiger als bei dem Exemplar von Hulule, enthält aber sehr zahlreiche Zelleninseln.

Bei dem Exemplar Pu. ebendaher ist der hintere Teil sehr dick, höher als bei dem vorigen, und ventral abgeplattet mit abgerundeten Ecken. Dann tritt der Kiel auf mit einem anfangs in einen ziemlich schlanken und hohen ventralen Fortsatz auslaufenden, dann ein hohes Dreieck bildenden Kern und einem fast zugleich mit diesem auftretenden Überzuge einer Skeletsubstanz, die sich sehr merkwürdig verhält (Fig. 46, 47). Ihr medialer, dem Kern aufliegenden Teil sieht wie gewöhnlich aus, ist blass gefärbt und enthält keine zelligen Einschlüsse. Die seitlichen Partien aber, die gegen diesen ziemlich scharf abgegrenzt sind, sind mehr rein blau gefärbt — der Kern violett —, leicht körnelig, fast wie der geronnene Inhalt der Blutgefässe auf den gleichen Schnitten, und darin liegen spärliche, meist sehr kleine Zelleninseln, ein Zeichen, dass wir in dieser seltsamen Substanz doch wohl chondroides Gewebe zu erkennen haben, das an andern Stellen desselben Objekts, zu den Seiten des Eichelhalses, ganz das gewöhnliche Aussehen darbietet. An dieser Auffassung kann man übrigens um so weniger zweifeln, als weiter vorn sich ein allmählicher Übergang in letzteres vollzieht. Diese seitlichen Teile sind weiter nach vorn merklich verdickt und bewirken dort eine ziemlich starke Auftreibung des Kiels, dessen Querschnitte daher in der Mitte sehr breit sind. Auch der Kielkern bleibt bis an sein Vorderende, das fast unmittelbar hinter dem Ende der ventralen Eicheltaschen gelegen ist, recht breit und hört dort plötzlich auf. Körper und Cupula geben zu besonderer Besprechung keinen Anlass.

Bei dem Exemplar C von Meradu ist der hintere Teil wie bei dem vorigen sehr hoch, mit etwas unregelmässiger ventraler Seite. Dann tritt der Kiel auf, der ziemlich hoch wird, ohne

eine oberflächlich aufgelagerte Schicht von einem Kern unterscheiden zu lassen. Wo diese auftritt — und zwar geschieht dies an den Seiten, während die Spitze frei davon bleibt —, ist der Kern schon sehr hoch und wird nun weiter nach vorn sehr schmal (Taf. 5, Fig. 64). In der Aussenschicht treten zellige Einschlüsse auf. Ob der mediane ventrale Abschnitt, der eine gewisse Abgrenzung gegen den übrigen Kern zeigt, zu diesem oder zum chondroiden Gewebe zu zählen ist, von dem er ebenfalls scharf abgegrenzt ist — er enthält keine Zelleninseln —, lässt sich nicht ganz sicher entscheiden; vorn, wo der Kielkern unmittelbar hinter den in viele kleine Fortsätze sich auflösenden ventralen Eicheltaschen (Fig. 63) aufhört, schliesst er sich unzweifelhaft an das chondroide Gewebe an. Dieses ist in den seitlichen Teilen des Eichelhalses von nicht grösserm Umfang als bei dem Exemplar von Hulule, aber recht reich an zelligen Einschlüssen. Körper und Cupula wie gewöhnlich.

Bei *Sp. maldivensis* (Taf. 3, Fig. 10—3) ist das hintere Ende des Körpers nicht sehr hoch, die ventrale Seite seiner Querschnitte in der Mitte etwas eingebuchtet. Dann tritt durch allmähliche Verdickung in der Mitte ein spitzer Kiel auf, der nach vorn etwas breiter wird und sich schliesslich etwas abstumpft, ehe er in die Grenzmembran der Eichel übergeht. Erst weit nach vorn tritt eine aufgelagerte hellere Substanz auf, die aber nur gegen die Basis des Dreiecks etwas mächtiger ist und keine eigentlichen Zelleneinschlüsse enthält, sondern nur einige kurze Fortsätze des Kragencöloms im Eichelhals aufnimmt. Der Kielkern, der nach vorn etwas verbreitert ist, endigt ein wenig vor dem Hinterende der ventralen Eicheltaschen. In den Körper springt der bei Besprechung des Eicheldarms geschilderte Kiel, der von dessen Halse ausgeht, ein, ebenso das Zwischenstück, das diesen mit dem Blindsack verbindet und den Körper in zwei Hälften zerschneidet. Nicht nur in dieser Beziehung, sondern auch in bezug auf die Endigungsweise des Kielkernes hat *Sp. maldivensis* unzweifelhaft Ähnlichkeit mit dem Exemplar von Hulule, und die geringen Unterschiede, die bestehen — soweit sie nicht durch die natürlich nicht genau gleiche Schnittrichtung bedingt sind und dadurch ihre Erklärung finden —, können recht wohl mit dem verschiedenen Alter der beiden Individuen zusammenhängen. In den übrigen Punkten aber, so besonders in der Form der Querschnitte, namentlich des Hinterendes, dem Anteil der chondroiden Substanz an der Bildung des Kiels u. s. w. bestehen doch Abweichungen, die gegenüber den zwischen den übrigen Individuen angetroffenen Unterschieden nicht eben für eine Vereinigung beider zu einer von jenen abzutrennenden Art sprechen.

Die Herzblase entsendet bei dem Exemplar von Hulule zwei kleine „Herzohren" nach vorn; das rechte erstreckt sich nur durch 3, das linke durch 7 Schnitte. Im vordern Teil ist das Lumen der Herzblase, in das der von ihr seitlich umfasste Eicheldarm tief einspringt (Taf. 1, Fig. 4, *h*), zumal da zwischen beiden noch der ziemlich stark gefüllte zentrale Blutraum liegt, stark eingeengt. Nach hinten wird es, indem die Blase weniger weit um den Eicheldarm herum greift und auch die Blutmenge abgenommen hat, etwas weiter, der Querschnitt quer bohnenförmig (Taf. 2, Fig. 12, 13). Indem zugleich die Anheftung der dorsalen Fläche an die Haut immer breiter wird und die Blase sich fortgesetzt verschmälert, wird der Querschnitt des hintern Teils allmählich etwa trapezförmig (Fig. 14). Hier ist wie gewöhnlich ein Muskelfilz stark ausgebildet, der nur einen ventralen Teil des Lumens frei lässt. Ein wenig vor dem Vorderende des Eichelporus teilt sich die Herzblase in zwei nach hinten sich verlängernde Zipfel (Fig. 15),

zwischen denen hindurch eine Verbindung des zentralen Blutraumes und eines starken ventralen Hautgefässes zu Stande kommt durch eine Lücke, die sich nach hinten hin in den dorsalen Längsgefässtamm des Kragens fortsetzt. Von den beiden Zipfeln hört der rechte, kleinere schon im nächsten Schnitt auf, während der linke, grössere noch durch 3 weitere reicht. Etwas weiter hinten treten die Vorderenden der beiden Perihämalräume (Fig. 16) auf, anfangs spitz und erst allmählich das Gefäss ganz zwischen sich fassend, der rechte 3, der linke, zurückgedrängt durch die Eichelpforte, erst 7 Schnitte hinter dem Herzzipfel seiner Seite. Erst am äussersten Hinterende des Eichelporus erhält das Gefäss beiderseits eine vollständige Wand von den Perihämalräumen, die hier und auch im weitern Verlauf ganz voneinander getrennt sind.

Bei dem Exemplar A von Goidu sind ebenfalls zwei kurze Herzohren vorhanden, die zwar vom Schnitt etwas schief getroffen sind, aber sich beide durch etwa 7 Schnitte erstrecken. Der vordere Teil der Herzblase umfasst den Eicheldarm nicht, sondern legt sich auf dessen dorsale Fläche auf, indem seine Seiten diesen nur wenig überragen. An der ventralen Wand ist das Epithel recht gut erhalten. In der Mitte verhält sich seine Anlagerung an die Haut zunächst wie bei dem Exemplar von Hulule, der hintere Abschnitt ist aber sehr eng, stark asymmetrisch, mit einer ganz auf die rechte Seite gedrängten dorsalen Spitze. In dem engen Hohlraum des vom Muskelfilz fast ausgefüllten Teiles finden sich hie und da gelbe Pigmentkügelchen. Auch bei diesem Individuum erfolgt schliesslich eine Spaltung der Herzblase in zwei hintere Zipfel, von denen der kleine rechte im nächsten Schnitte aufhört, der grössere linke durch 4 hindurch geht. Nach 3—4 weitern Schnitten beginnt, zunächst rechts, der Perihämalraum, gleich darauf auch links, aber nicht getrennt, sondern es ist durch etwa 15 Schnitte ein einziger Raum vorhanden, in dessen ventrale Wand der Gefässtamm als eine Falte einspringt. Erst von da ab werden beide Perihämalräume in typischer Weise getrennt.

Bei dem Exemplar B von Goidu ist die Erhaltung des vordern Teils der zentralen Organe so schlecht, dass man zwar die Existenz von zwei kurzen Herzohren konstatieren kann, die Angabe von Maassen aber kaum einen Wert haben dürfte. Der vordere Teil der Herzblase umgreift den wohl übrigens nicht mehr normal gestalteten Eicheldarm kaum, der sich indessen in der Mitte ziemlich tief in sie einsenkt. Der hintere Abschnitt, der den Muskelfilz enthält, ist weniger eng und asymmetrisch als bei A, doch ist eine dorsale Spitze deutlich. Nach hinten teilt er sich ebenfalls in zwei Zipfel, von denen der linke sehr klein ist und gleich nach seiner Abtrennung verschwindet, der rechte durch 6 Schnitte reicht. Noch in seinem Bereiche treten beide Perihämalräume, durch den Gefässtamm voneinander getrennt, auf, von Anfang an sehr hoch, zusammen fast ein Rechteck darstellend, das stark nach aussen vorspringend die Epidermis vorwölbt (Taf. 5, Fig. 58). In dem linken liegt der Blindsack der ja ebenfalls sehr steil aufgerichteten Eichelpforte.

Bei dem Exemplar Sp. von Mamaduwari sind nur ganz kleine Herzohren an der vorn sehr engen Herzblase vorhanden, ein linkes kaum erkennbar, das rechte durch 3—4 Schnitte sich erstreckend. In die Herzblase ist der mittlere Teil des Eicheldarms ziemlich tief eingestülpt, aber viel weniger als bei dem Exemplar von Hulule. Der hinterste Abschnitt ist durch die Eichelpforte stark asymmetrisch gestaltet. Sehr deutlich ist die Spaltung der Herzblase (Taf. 4, Fig. 39), deren rechter Zipfel nach 3 Schnitten schwindet, während das grössere linke noch

5 Schnitte weiter reicht. Von den Perihämalräumen tritt erst der rechte, einige Schnitte dahinter, durch die Eichelpforte weit davon getrennt, ganz links die Spitze des linken auf; wenn aber nach dem Aufhören jener auch diese vollständig ist, sind beide Perihämalräume von einander durch den Gefässtamm getrennt.

Das Exemplar Pu. ebendaher kann bei seinem schlechten Erhaltungszustande auch nur zur Konstatierung sehr weniger Punkte dienen, zunächst der Existenz zweier kleiner Herzohren, dann des Mangels einer Umfassung des Eicheldarms und einer geringen Asymmetrie des hintern Herzabschnitts. Die Spaltung der Herzblase ist wieder sehr deutlich; beide Zipfel reichen durch 3 Schnitte. Unmittelbar dahinter treten die dorsalen Teile der Perihämalräume voneinander getrennt auf.

Das Exemplar C von Meradu ist durch sehr stark entwickelte Herzohren ausgezeichnet, von denen das rechte (Fig. E, *h'*) durch 26 Schnitte reicht, das linke allerdings nur durch 8. Der mittlere Teil legt sich nur in einer ungewöhnlich geringen Breite an den Eicheldarm an. Die Querschnitte der Herzblase werden daher schon ziemlich weit vorn nahezu quadratisch. Hinten sind sie durch die Eichelpforte stark asymmetrisch mit dorsaler Spitze. Die Herzblase spaltet sich in zwei durch 4—5 Schnitte nach hinten sich erstreckende Zipfel. Der quergestellte Durchschnitt der Eichelpforte bedeckt dann die in den Präparaten blutleere spaltförmige Lücke, die ventral vom Eicheldarm begrenzt wird. Die Perihämalräume treten hinter jener getrennt auf.

Fig. E.
Mittlerer Teil eines Querschnitts durch die Eichel von *Sp. discors*, Ex. C von Meradu. ca 30 : 1.
div Eicheldarm, darüber der kleine unpaare Glomerulus; *gl* Glomerulus; *h'* Herzohr.

Das Exemplar D von Meradu ist teils der Schnittrichtung (sagittal) wegen, teils weil der vordere Teil der Herzblase nicht ganz gut erhalten ist, nur dazu geeignet, das Verhalten der vom Blut erfüllten Lücke zwischen dem zentralen Blutraum und dem Vorderende des dorsalen Gefässes darzustellen. Die Perihämalräume scheinen bis an ihr Vorderende von diesem durchzogen, also ganz getrennt zu sein.

Bei *Sp. maldivensis* ist die linke Seite des Herzens ganz zerrissen, der ihr aufliegende Glomerulus aus seiner natürlichen Lage gebracht, auch der vordere Teil des Eicheldarms dabei verzerrt. Unter diesen Umständen kann man nur feststellen, dass ein rechtes Herzohr (6 Schnitte lang) vorhanden ist, ferner dass die Herzblase den Eicheldarm ziemlich weit zu umgreifen scheint und ihr Hinterabschnitt ganz symmetrisch ist. Alles dies würde dem Verhalten bei dem Exemplar von Hulule näher kommen als einem der andern. Hinten spaltet sich die Herzblase in zwei wohl ausgebildete Zipfel, von denen der rechte durch 11, der linke durch 14 Schnitte reicht. Erst 7 Schnitte hinter dem letztern beginnt der Eichelporus und erst hinter diesem die Perihämalräume, zuerst der rechte, dann der linke, welcher die kurze blindsackartige Verlängerung der Eichelpforte in sich aufnimmt. Beide sind in ihrer ganzen Erstreckung getrennt.

In bezug auf die Spaltung des Hinterendes der Herzblase finden wir also

unter allen Individuen Übereinstimmung, wenn auch die Länge der Zipfel — meistens ist der rechte länger — verschieden gross ist. Die Perihämalräume sind bei der grossen Mehrzahl bis an ihr Vorderende, das niemals bis an den zentralen Blutraums reicht, sondern durch eine Lücke zwischen Epidermis, bezw. Eichelpforte und Eicheldarm davon getrennt ist, von einander geschieden, zwischen ihnen der Gefässtamm. Eine Ausnahme macht nur dar Exemplar A von Goidu, wo die beiden Perihämalräume vorne eine kurze Strecke weit verschmolzen sind und das Gefäss in einer Falte der ventralen Wand des dadurch entstandenen gemeinsamen Raumes gelegen ist (vgl. *Sp. sibogae*).

Der Besitz von Herzohren ist ebenfalls allen Exemplaren gemeinsam, und meist sind dieselben sehr kurz, nur eines bei dem Exemplar C von Meradu ziemlich lang.

Nur bei dem Exemplar von Hulule und, wie es scheint, auch bei *Sp. maldivensis* umgreift die Herzblase in ihrem vordern Teil den Eicheldarm weit, so dass dessen Querschnitte tief in jene eingesunken erscheinen, während beide Organe bei den übrigen einander nur in geringer Ausdehnung anliegen, natürlich durch den zentralen Blutraum von einander getrennt, der entsprechend bei jenen breit und gebogen, bei diesen schmal und gerade im Durchschnitt ist. Damit geht eine verschiedene Form des Hinterendes der Herzblase einher, deren Querschnitte bei dem Exemplar von Hulule und *Sp. maldivensis* ungefähr symmetrisch, bei den übrigen mehr oder weniger stark asymmetrisch sind.

In bezug auf die Glomeruli will ich vorweg erwähnen, dass alle Exemplare einen kleinen unpaarigen dorsalen Glomerulus aufweisen (z.B. Taf. 1, Fig. 3, *glm*), der von dem längs des Vorderrandes der Herzblase hinziehenden Blutgefäss ausgeht. Je nach dem Erhaltungszustande ist er mehr oder weniger deutlich; bald ist er blutleer, bald mässig gefüllt, immer aber mit Sicherheit erkennbar. Wie ich schon erwähnt habe, dürfte das dorsale Mesenterium, das Punnett bei *Sp. maldivensis* der Herzblase zuschreibt, auf die Reste dieses unpaarigen Glomerulus bezw. des Gefässes, dem er aufliegt, zurückzuführen sein.

Ferner sei angegeben, dass bei allen Individuen die Glomeruli die Herzohren allseitig mehr oder weniger stark umhüllen, auch nach vorn hin, und dass deshalb natürlich die Glomeruli noch weiter nach vorn ragen als die Herzblase mit ihren genannten Zipfeln. Verschieden ist dagegen die Beziehung der Glomeruli zum Eicheldarm und zur Herzblase.

Bei dem Exemplar von Hulule liegen sie vorn wesentlich nur den seitlichen und ventralen Teilen der Herzblase an, gehen dann aber fast ausschlieslich auf die Seiten des Eicheldarms über und endigen an der Grenze zwischen beiden Organen, indem sich in der Fortsetzung jedes Glomerulus ein Blutgefäss findet, der Anfang des rückführenden Eichelgefässes. Dieses liegt zunächst auf den vordern Spitzen des Skeletkörpers, von einem besonders hohen Epithel bedeckt, rückt darauf an die Seiten des ventralen Randes desselben und kommt mit der Abgrenzung der dorsalen Eicheltaschen an deren ventrale Wand zu liegen, endlich nach deren Schwund in die seitliche Masse des chondroiden Gewebes (s. Taf. 2, Fig. 12—14).

Diese Anordnung der Glomeruli und der rückführenden Gefässe erfährt bei den übrigen Exemplaren darin eine Modifikation, dass dem Eicheldarm nur ein geringerer Teil jedes Glomerulus aufliegt, der vielmehr fast allein die Seitenteile der Herzblase bedeckt. In der Wand des Eicheldarms liegen dann unter dem sie bekleidenden Epithel des Cöloms nur vereinzelte

Blutgefässe, bald mehr bald weniger gefüllt und dadurch an einen ganz schwach ausgebildeten Glomerulus erinnernd, zu dessen charakteristischer Entwicklung es aber nicht kommt. Diese Blutgefässe stellen nun den Ausgangspunkt für die rückführenden Gefässe des Eichelhalses dar, die sich im Übrigen wie vorhin geschildert verhalten.

Innerhalb des chondroiden Gewebes geben die rückführenden Gefässe bei allen Exemplaren ein oder ein paar Äste in jenes hinein ab, und in diesem verzweigen sie sich, um sich schliesslich netzartig unter einander zu verbinden. Ein solches Netz scheint besonders unter dem Epithel der ventralen Eicheltaschen ausgebildet zu sein, nach denen die Gefässe vorzugsweise hinziehen. Ihre Weite und Richtung ist verschieden; meist entspringen sie ventral, bisweilen aber auch lateral und selbst dorsal von den rückführenden Gefässen und verlaufen ebenfalls meist ventral, seltener dorsal. Besonders stark sind sie bei dem Exemplar Sp. von Mamaduwari mit Blut gefüllt und weit zu verfolgen bei dem Exemplar C von Meradu (Taf. 4, Fig. 39, 40). Derartige das chondroide Gewebe durchziehende Blutgefässe habe ich in meiner Monographie von *Glandiceps talaboti* beschrieben und abgebildet (tab. 29, fig. 59).

In bezug auf das Exemplar C von Meradu muss ich noch erwähnen, dass die ventrale Seite ihres Eicheldarms von einem besonders auffallenden Epithel mit dunkel gefärbten Kernen bekleidet ist, das in blutgefässhaltige Falten gelegt ist. Auch auf den Sagittalschnitten von Exemplar D ist es wohl ausgebildet.

DER KRAGEN.

Den Kragen zeigt leider nur das Exemplar von Hulule in allen Teilen sehr gut erhalten, während bei den übrigen — nicht nur den macerierten von Mamaduwari, über die nur sehr wenig festzustellen ist — Manches beschädigt und einer genauen Untersuchung nicht zugänglich ist.

In bezug auf die Muskulatur will ich voraufschicken, dass völlige Übereinstimmung zwischen allen besteht, nachdem ich bereits bemerkt habe (S. 11), dass die Angabe Punnett's, es fehle *Sp. maldivensis* die äussere Ringmuskulatur, auf einem Irrtum beruht. Dieselbe ist wie bei allen *Spengelia*-Arten auf den vordern, frei über den Eichelursprung hinausragenden Teil des Kragens beschränkt, hier aber bei allen Exemplaren von den Malediven vorhanden, ebenso wie radiäre Muskelfasern, die, den diesem Kragenabschnitt zukommenden Hohlraum und das nach innen davon gelegene Bindegewebe durchsetzend, sich an die Innenwand des Kragens anheften.

Bei einigen Objekten ist das genannte Bindegewebe in den Präparaten auffallend dunkel blau gefärbt (*Sp. maldivensis*, Hulule, Mamaduwari Sp.), bei andern blass, ein Unterschied, der wohl durch die Art der Konservierung bedingt sein dürfte.

Unserer Betrachtung des Kragenmarks legen wir eine ausführliche Schilderung desjenigen des Exemplares von Hulule zu Grunde (Taf. 2, Fig. 18—24).

Bevor ich aber darauf eingehe, möchte ich die Darstellung berichtigen, die ich in meiner Monographie in bezug auf das Verhalten des Vorderendes des Kragenmarks und seine Beziehungen zur Epidermis der vordern, trichterförmig eingezogenen Wand des Kragens gegeben habe. Ich tue das besonders auch deshalb, weil ich den Eindruck habe, dass ich durch jene die Veranlassung zu gewissen Meinungs- und Auffassungsverschiedenheiten namentlich zwischen

mir und WILLEY gegeben habe, die vermieden worden sein dürften, wenn ich selbst von Anfang an gewisse Begriffe so scharf auseinander gehalten hätte, wie es die Beobachtungen jetzt gestatten. Es handelt um das, was ich in meiner Monographie und auch noch in spätern Schriften die „vordere Epidermistasche" genannt habe, und WILLEY's „vordern Neuroporus" sowie beider Beziehungen zueinander.

WILLEY führt in völlig zutreffender Weise p. 304 die Hauptsätze meiner Monographie an, in denen ich meine damalige Auffassung von jenen beiden Bildungen und ihren Beziehungen ausgesprochen hatte, und fügt hinzu: My observations on *Spengelia* allow me the satisfaction of admitting that what SPENGEL says is true. Only it is not the whole truth. The conditions in *Sp. alba* which I have described above show that the anterior neuropore, as it occurs in most Enteropneusta, is not a simple structure but that it has twofold significance which is frequently masked. When it reveals its double nature indirectly or in half-measures, it is perplexing and tends to lead to confusion. It may be said to have done this in the case of the species named in the passages from SPENGEL which I have quoted above [*Schizocardium brasiliense* und *peruvianum*]. In *Sp. alba* we find the double nature of the anterior neuropore exhibited unequivocally, in that a true neuropore (s. str.) coexists, independently, with an anterior epidermal invagination. In most cases the neuropore and the epidermal ingrowth coincide (e. g. *Pt. flava*); in some cases the neuropore is obsolete and only the epidermal pouch remains (e. g. *Schizocardium*); in rare cases the neuropore and epidermal pouch are both present and distinct from another (e. g. *Sp. alba*); in no case among the Enteropneusta, can the epidermal pouch be said to be entirely absent simply because there is always a niche formed at the point of insertion of the neck of the proboscis into the dorsal wall of the collar. So we see that there is no fault to be found with the „anterior neuropore" on the one side, nor with the „vordere Epidermistasche" on the other. It is only necessary to bear in mind that there is a neuropore (s. str.) and also an epidermal pouch to be taken into consideration. When this has once been recognized it is allowable to use the expression „anterior neuropore", in the wider sense, to cover the two structures which, in the Enteropneusta, usually combine to produce it, but which sometimes assert their independence.

Ich habe nun allen Grund anzunehmen, dass WILLEY's Angabe über *Sp. alba*, soweit die beobachteten Befunde in Frage kommen, vollständig zutreffend ist. Wie wir sehen werden, kommt genau dasselbe, nämlich eine vordere Ausmündung einer vordern Verlängerung des Kragenmarks und eine dorsal davon gelegene grubenförmige Einsenkung der Vorderwand des Kragens, bei zahlreichen Individuen von *Sp. discors* vor. Ich habe mich indessen davon überzeugt, dass die letztere Bildung, wie ich sie in ganz entsprechender Weise ausser bei *Schizocardium* auch bei *Glandiceps hacksi* abgebildet habe (Monogr. tab. 20, fig. 1), nicht, wie ich früher angenommen hatte, der Epidermistasche andrer Enteropneusten, für deren Mündung WILLEY den Ausdruck „vorderer Neuroporus" gebraucht hat, entspricht, sondern durchaus nichts damit zu tun hat. Es ist entschieden eine irrige Auffassung von WILLEY, wenn er meint, eine „vordere Epidermistasche" könne bei Enteropneusten niemals ganz fehlen, weil stets eine Niche an der Vereinigung der Eichel mit der dorsalen Kragenwand vorhanden sei. Diese Nische mit dem besondern Ausdruck „vordere Epidermistasche" zu belegen, ist mir niemals in den Sinn

gekommen, und ich bin auch jetzt der Meinung, dass hierzu keine Veranlassung besteht, selbst wenn es oftmals unmöglich ist, die Grenze der mit diesem Namen belegten Höhlen gegen jene immer vorhandene Nische festzulegen. Eine „vordere Epidermistasche" ist, wenn ich von den besondern Vorkommnissen bei *Schizocardium* und *Glandiceps hacksi*, denen sich nun die von *Spengelia*-Arten anschliessen, absehe, eine Fortsetzung eben dieser Nische, eine an der Ansatzstelle des Eichelhalses an den Kragen von jener ausgehende „bald tiefere, bald flachere trichterförmige Einsenkung der Haut, eine blind endigende, von Epidermis ausgekleidete Tasche, welche bis ans vordere Ende des Kragenmarks reicht". Die Existenz einer solchen hat Willey niemals anerkannt und niemals beschrieben. Wo eine solche bei den von ihm untersuchten Objekten vorkommt, nämlich bei *Spengelia alba*, hat er sie meines Erachtens verkannt. Bei *Ptychodera flava*, wo nach seiner oben zitierten Behauptung, die „vordere Epidermistasche" und der „vordere Neuroporus" koinzidieren sollen, ist nach meinen Beobachtungen (1903, p. 286) eine „vordere Epidermistasche" gar nicht vorhanden, sondern nur die Nische, von der auch nur den kleinsten Teil als eine solche anzusehen keinerlei Grund vorliegt.

Im Gegensatz zu meiner frühern Darstellung muss ich jetzt aber die Ansicht aussprechen, dass auch bei *Schizocardium* keine „vordere Epidermistasche" vorhanden ist — ob sie etwa bei andern, bis jetzt unbekannten Arten dieser Gattung oder bei einzelnen Individuen der beiden bis jetzt beschriebenen einmal angetroffen werden sollte, kommt für die Betrachtung nicht in Frage —. Gerade durch meine Beobachtungen an *Spengelia*, die wesentlich mit dem übereinstimmen, was Willey an *Sp. alba* gesehen hat, bin ich zu der Überzeugung geführt worden, dass jener nicht eine Fortsetzung des Kragenmarks bildende, sondern dorsal von dem angeblichen „vordern Neuroporus" gelegene Blindsack gar nichts mit einer „vordern Epidermistasche" zu schaffen hat, vielmehr eine davon ganz unabhängige grubenartige Einsenkung ist, die die Nische in den Kragen entsendet. Weder die Querschnitte noch besonders Sagittalschnitte lassen den geringsten Zweifel darüber bestehen, dass es sich um weiter nichts als um eine Epidermistasche handelt, aber durchaus nicht um jene „vordere Epidermistasche", welche eine Fortsetzung des Kragenmarks aufnimmt, denn eine solche ist ganz der von mir für Harrimaniiden und Glandicipitiden gegebenen Darstellung entsprechend vorhanden in Gestalt der Höhle am Vorderende des Kragenmarks, deren Mündung Willey als „anterior neuropore" bezeichnet. Wenn demnach ausser dieser noch eine unzweifelhafte „vordere Epidermistasche" vorhanden ist, so kann jene andere Tasche nicht die letztere darstellen, wie ich es früher von derjenigen angenommen hatte, die sich bei *Schizocardium* fand, weil dieser Gattung eine „vordere Epidermistasche" abgeht. Diese Tatsache allein hatte mich damals zu meiner nun als irrig erkannten Auffassung bestimmt. Übrigens ist es mir von Anfang an viel weniger um die „vordere Epidermistasche" zu tun gewesen als um den Nachweis, dass die von Willey als ein Neuroporus ausgelegte Öffnung diese Bedeutung nicht hat, sondern die Mündung eines von dem Kragenmark verschiedenen, wenn auch mit ihm verbundenen Blindsackes ist. Dass diese Tatsache durch irgend welche der von Willey vorgebrachten Beobachtungen und Argumente widerlegt worden sei, kann ich durchaus nicht zugeben, vielmehr dürfte das, was ich im folgenden über *Sp. discors* mitteilen werde, meines Erachtens dazu beitragen, meine Ansicht zu bestärken. Ich sehe mich jedoch durch die Feststellung des Vorkommens eines Blindsackes u n d einer „vordern Epidermistasche"

bei einem und demselben Tier zu einer Änderung der Bezeichnungen veranlasst, und ich glaube, um Verwirrung zu vermeiden, den Namen Epidermistasche am besten ganz fallen zu lassen. Die von dem Kragenmark unabhängige Hauteinstülpung, die bis jetzt nur bei *Schizocardium*, *Glandiceps hacksi* und *Spengelia alba* nachgewiesen worden war, will ich einfach als eine Epidermisgrube bezeichnen, wohingegen ich anstelle einer vordern Epidermistasche von einer „vordern Vorhöhle" des Kragenmarks reden werde. Für die „hintere Epidermistasche" würde man allerdings unbedenklich diesen Ausdruck bestehen lassen können, da hier eine Verwechslung mit einer andern Bildung nicht vorgekommen ist und auch voraussichtlich ausgeschlossen ist; allein mit Rücksicht auf die weitgehende Analogie der beiden hohlen Fortsetzungen des Kragenmarks werde ich es vorziehen, auch den Namen „hintere Epidermistasche" durch „hintere Vorhöhle" zu ersetzen, schon deshalb, weil ein Wort wie Epidermistasche unleugbar für eine derartig typische Bildung bei den Enteropneusten gar zu wenig bezeichnend ist.

Wenn ich mich nun nach diesen Vorbemerkungen meiner Aufgabe zuwende, so konstatiere ich zunächst, dass bei dem Exemplar von Hulule keinerlei Bildung vorhanden ist, die man als vordere Vorhöhle bezeichnen könnte, und selbst die Nische zwischen Eichel und Kragen erscheint dort, wo das Kragenmark beginnt, auf den Querschnitten nicht seitlich begrenzt, erstreckt sich also dorsal vom Kragen nicht weiter nach hinten als zu den Seiten. Wir sehen, dass dort, wo der Eichelhals dem Kragen entspringt, das Nervenepithel der dorsalen Seite des letztern allmählich von beiden Seiten her durch die Haut überwachsen wird, und dabei tritt an die Stelle jenes das in seiner Struktur in charakteristischer Weise davon abweichende Gewebe des Kragenmarks. Im Nervenepithel (Taf. 2, Fig. 18) finden wir zu äusserst die mit einem dunklern Saum ausgehenden Enden der hohen Wimperzellen, deren stabförmige Kerne eine mittlere Schicht bilden. Dazwischen liegen hie und da kleine Drüsenzellen, von einem in Hämatoxylin dunkel blau gefärbten Secret ganz ausgefüllt, an der Oberfläche ausmündend. Dann folgen nach innen zahlreiche kleine runde Kerne, die den eigentlichen nervösen Zellen angehören dürften. Durchsetzt sind diese Schichten von ziemlich zahlreichen ovalen Becherzellen, deren Inhalt wasserhell ist. Die endlich zu innerst liegende ziemlich mächtige Faserschicht ist von zahlreichen Fäden durchzogen, die die Fortsätze der indifferenten Epithelzellen sein dürften.

Die Änderung, die nun im Kragenmark eintritt, besteht darin, dass die Wimperzellen verschwinden, die dunklen Drüsenzellen auf gewisse Teile beschränkt werden und die von diesen eingenommene dorsale Schicht vertreten wird durch zahllose blasse Zellen, deren Wände ein feines Netzwerk bilden, in dem kleine Kerne liegen (Fig. 19). Darin sind eine Anzahl von Höhlen enthalten, und um diese gruppieren sich die Zellen derart, dass sie ein ziemlich regelmässiges Epithel um dieselben bilden (Fig. 20). Hier sind sie mit einigen dunklen und, wie es scheint, auch hellen Drüsenzellen — man kann diese von den das Netz bildenden meist nicht sicher unterscheiden — untermischt. Das Secret sieht man vielfach in den Höhlen, die von einer blass blau gefärbten Cuticula ausgekleidet sind. Die Zahl der Höhlen ist manchmal auf einem Querschnitte sehr gross (z.B. Fig. 20, 21), ihre Form bald rund bald länglich, einige hängen mit einander zusammen, während andre sicher getrennt sind. Je eine seitliche übertrifft die übrigen oft an Grösse; doch sind auch einige der mehr nach der Mitte zu gelegenen manchmal ziemlich ausgedehnt.

Wegen ihrer blassen Färbung und zum Teil auch vielleicht, weil sie nicht ganz gut

erhalten sind, sieht man trotz ihrer ansehnlichen Grösse erst bei sorgfältigerm Nachsuchen die zwischen den kleinen Nervenzellen gelegenen „riesigen" (Fig. 22) mit einem grossen bläschenförmigen Kern, in dem ein schöner Nucleolus liegt, und einem starken Nervenfortsatz, der sich in die Faserschicht hinein begiebt. Nach der Zahl dieser Fortsätze, die recht gross ist und die sämtlich von den ventralen seitlichen Teilen des Kragenmarks entspringen, wo ich auch allein die dazu gehörigen Zellen gefunden habe, und zwar in der ganzen Länge des Organs, dürften viel mehr solcher Zellen vorhanden sein, als es mir gelungen ist zu beobachten. Ausser diesen oftmals auf weite Strecken in querer Richtung die Fasermasse durchziehenden Fortsätzen dringen in dieselbe ungemein zahlreiche feine ein, die zu den gewöhnlichen kleinern Nervenzellen gehören dürften.

Der Querschnitt des Bauchmarks ist vorn etwa 4 mal so breit wie hoch, also kurz bandförmig, dabei in der Mitte etwas ventralwärts eingeknickt, seine Seitenränder abgerundet. Weiter nach hinten (Fig. 21) sind die letztern etwas zugespitzt, die Seitenteile ein wenig verdickt, die Mitte dagegen etwas dünner; eine Knickung macht sich weniger bemerklich. Kurz vor dem Hinterende schwindet diese ganz, ebenso die Aufschwellung der Seitenteile, und die Höhe ist etwa wieder die gleiche wie vorn, die Breite aber ein wenig geringer.

Als Hinterende des Kragenmarks habe ich den Punkt bezeichnet, wo dieses in eine hintere Vorhöhle (Epidermistasche) übergeht. Dicht davor liegt die letzte Markhöhle, und mit dem Auftreten der Vorhöhle (Fig. 23) verschwindet auch die übrige Struktur des Kragenmarks wieder, indem an seine Stelle die epitheliale Auskleidung jener tritt. Die dorsale Wand wird von einem recht niedrigen schön erhaltenen Epithel ausgekleidet, nahe dem Grunde der Höhle ganz frei von Drüsenzellen, die aber einige Schnitte weiter hinten ebenfalls auftreten. In der ventralen Wand liegt, die Mitte einnehmend und gegen die Seitenteile gut abgegrenzt, der dorsale Nervenstamm mit etwas vorgewölbter freier Oberfläche. Unter seinem typischen Nervenepithel liegt der Faserstrang von der Gestalt eines niedrigen und breiten gleichschenkligen Dreiecks, also dorsalwärts in der Mitte kielartig verdickt. Die Seitenteile scheinen aus indifferenten Epithelzellen, spärlichen Drüsenzellen und nicht sehr zahlreichen Nervenzellen gebildet zu sein, ihre Kerne liegen ziemlich weit von der Oberfläche entfernt. Darunter befindet sich je eine verdickte Nervenfaserschicht, die nach hinten zu die Verbindung mit dem Ringnerven vermittelt. Gegen die Mündung (Fig. 24) der Vorhöhle schiebt sich zwischen den Nervenstamm und diese Seitenteile niedrige indifferente Epidermis mit dünner Faserlage ein. Die ganze Vorhöhle ist von einer zarten Cuticula (Wimpersaum) ausgekleidet. Ihr Lumen ist vorn ein nach den Seiten zu etwas erweiterter Querspalt, wird nach hinten zu in der Mitte höher, während er seitlich allmählich in die Rinne zwischen Kragen und Rumpf sich ausweitet. Die gesamte Länge der Vorhöhle beträgt von ihrem Grunde bis zur Ausmündung etwa 40 Schnitte à 15 μ = 0,60 mm., während das Kragenmark etwa die doppelte Länge hat.

Um mit der zuletzt beschriebenen hintern Vorhöhle, die als solche bisher für *Spengelia*-Arten nicht beschrieben ist, wenn ihr Vorkommen bei *Sp. porosa* und *alba* nach Willey's Beschreibungen auch sehr wahrscheinlich ist, den Anfang zu machen, so kann ich gleich erwähnen, dass alle Exemplare — nur bei dem Exemplar von Mamaduwari Pu. ist der Erhaltungszustand so schlecht, dass sich darüber gar nichts aussagen lässt — eine solche besitzen.

Bei dem Exemplar A von Goidu hat sie eine Länge von etwa 0,62 mm. gegen 11,4 des Kragenmarks, bei B 8,7 gegen nur 8,5; bei dem Exemplar Sp. von Mamaduwari etwa 0,45 gegen 10,8; bei dem Exemplar C von Meradu 0,60 gegen 0,90, bei D (Sagittalschnitte) etwa 0,75 gegen 1,25; endlich bei *Sp. maldivensis* 0,30 gegen 0,68.

Zu diesen Maassen veranlassen mich meine Beobachtungen an der Sagittalschnittserie des Exemplars von Meradu einige Bemerkungen zu machen, teils weil aus ihnen hervorgeht, dass unter Umständen eine Verkürzung des Kragenmarks unter seine im Leben bestehende Länge und eine leichte Einschiebung seines Hinterendes in die hintere Vorhöhle hinein zu Stande kommen kann, was uns zu einer gewissen Vorsicht in der Beurteilung des Längenverhältnisses beider Teile zu einander veranlassen muss, teils weil dadurch ein Licht auf eine Beobachtung fällt, die Willey bei seinem Exemplar von *Sp. porosa* gemacht hat und von der er eine Deutung erwähnt — wenn er sich auch nicht dafür entscheidet —, die mir unzulässig erscheint.

Dass eine Verkürzung des Kragenmarks bei dem genannten Exemplar von Meradu eingetreten ist, geht daraus hervor, dass dessen Kragenmark auf den medianen Sagittalschnitten einen stark geschlängelten Verlauf zeigt (Taf. 6, Fig. 73). Und was das Vorderende der hintern Vorhöhle betrifft, so erscheint diese in einen kleinen dorsal vom hintersten Teil des Kragenmarks gelegenen Zipfel verlängert. Denkt man sich dieses Kragenmark in Querschnitte zerlegt, so werden diese eine Anzahl der vordersten Schnitte durch die Vorhöhle dorsal vom Kragenmark zeigen. Und thatsächlich habe ich bei mehreren Objekten diesen Zustand getroffen, nämlich bei *Sp. maldivensis* (Taf. 3, Fig. 37) und dem Exemplar C von Meradu (Taf. 5, Fig. 71), während bei dem Exemplar A von Goidu der Grund der Vorhöhle zwar auch dorsal von dem hintersten Ende des Kragenmarks gelegen ist, aber nicht nach aussen über dessen Umrisse hinaus vortritt, wie es bei jenen beiden der Fall ist. Auf einen derartigen Befund führe ich die Angabe Willey's (1899, p. 272) zurück, dass bei *S. porosa* the posterior portion of the collar nerve-cord contains a broad continuous lumen and it is at the commencement of this posterior lumen [d. h. der hintern Vorhöhle] that a low hollow pouch-like diverticulum arises to the right of the middle line. It is quite short and does not appear in section separate from the nerve-cord. Das trifft vollkommen für das blinde Ende der Vorhöhle zu, das z.B. auch bei *Sp. maldivensis* schief nach aussen vortritt. Willey fügt aber meines Erachtens ganz mit Unrecht hinzu: It is open to any one to regard this structure as a second vestigial root, to which, however, no special interest attaches. So vollständig in das Belieben jedes Einzelnen ist doch sicher die Deutung eines dorsal vorspringenden Teiles des Kragenmarks als eines Rudiments einer Wurzel zum Glück nicht gestellt, und in diesem Falle kann, da es sich um einen Teil der hintern Vorhöhle handelt, von einer solchen Auffassung gar keine Rede sein.

Bei dieser Gelegenheit soll die Frage erörtert werden, wie es überhaupt bei *Spengelia* mit Wurzeln steht. Nach Willey hatte sein Exemplar von *Sp. porosa* ausser der eben besprochenen problematischen noch eine andere Wurzel, die wirklich vom Kragenmark entsprang, allerdings auch als rudimentär angesehen wird, da sie nicht bis an die Epidermis reichte, sondern abuts upon and terminates in a relatively dilated vesicle, the walls of which are crowded with some mucoid substance which stains black in haematoxylin. The end-vesicle of this vestigial root would in fact seem to be in a condition of mucoid degeneration. The root itself contains a well-marked,

though interrupted vestige of an axial canal, which however does not communicate with any of the medullary cavities of the cord, although immediately behind and at the base of the root there occurs a comparatively large medullary cavity. WILLEY's Abbildungen dieses merkwürdigen Gebildes (tab. 31, fig. 40*a*—*c*) weisen zwar eine gewisse Ähnlichkeit mit einer Wurzel auf, können aber doch wohl kaum sicher beweisen, dass wir es wirklich mit einer solchen zu tun haben. Mir ist es wahrscheinlicher, dass wir es in der sogenannten Endblase, der es nach der fig. 40*a* an einer Grenzmembran ganz fehlt und über deren Bau dieselbe nichts Brauchbares erkennen lässt, mit irgend einem Fremdkörper zu tun haben, durch den ein Teil des Kragenmarks wurzelartig herausgezerrt oder zu einer strangartigen Wucherung veranlasst worden sein mag. Ich möchte mich um so mehr zu dieser Auffassung bekennen, als bei keinem andern Exemplar einer *Spengelia*-Art, von denen ich jetzt schon eine ganz ansehnliche Zahl untersucht habe, eine auch noch so rudimentäre Wurzel zur Beobachtung kommt. Allerdings hat PUNNETT angegeben, a vestigial root was found in one of the three specimens examined. It was, however, very small and did not reach to the epidermis. Da ich PUNNETT's Präparate von allen 3 Exemplaren nachgeprüft habe, so kann ich mit Sicherheit behaupten, dass seine Angabe auf einem Irrtum beruht, nämlich dass die vermeintliche rudimentäre Wurzel des Exemplares B von Goidu mit einer solchen nichts zu tun hat, sondern ein isoliertes Stück des im übrigen im vordern Teil des Kragens fehlenden dorsalen Kragenseptums ist. Dasselbe erstreck sich durch 6 Schnitte, von denen einige es bis nahe an die Haut tretend zeigen. An seiner Bildung nimmt das Kragenmark gar keinen Anteil, sondern nur das dieses bedeckende Bindegewebe und einige Muskelfasern.

Ich muss unter solchen Umständen behaupten, dass bei Spengelien bis jetzt keine Wurzeln mit Sicherheit überhaupt nachgewiesen sind. In seinen Versuchen aber, seine Beobachtungen an der vermeintlichen rudimentären Wurzel der *Sp. porosa* mit ihrer wunderbaren Endblase für die Deutung der Enteropneusten-Morphologie und die Begründung von Beziehungen zu den Vertebraten zu verwerten, lässt WILLEY in einer Weise seiner Phantasie die Zügel schiessen, die Alles übertrifft, was er in dieser Art gewagt hat. Er schreibt (1899, p. 316): „I have described the remarkable terminal bulb of the vestigial root of *Spengelia porosa* as being in a condition of mucoid degeneration. Whether or not there is any trace of pigment in life I cannot say. Very probably there is some kind of colouring matter. But we do not expect to find any great display of pigment in the Enteropneusta since they are burrowing creatures, living concealed from the light of the sun and belonging essentially to the marine cryptozoic fauna. If *Sp. porosa* lived an exposed life the terminal bulb would probably be in a condition of pigmentose degeneration. Dann geht es weiter: An epiphysial structure like an enteropneustic root can be transformed into an epiphysial structure like a pineal eye by losing its primary function — NB. die bisher ganz unbekannt ist und deshalb unbeanstandet verloren gehen kann! —, passing through a condition of pigmentose degeneration — die nach dem Verf. eintreten würde, wenn die Enteropneusten kein grabendes Leben führten! — (or at least developing pigment in its walls) — das nicht einmal beobachtet worden ist! — and than being rejuvenated by the acquisition of a new function — wo in aller Welt giebt es eine Stütze für eine solche Annahme, dass ein pigmentoser Degeneration anheimgefallenes Organ einer Verjüngung durch Erwerbung einer neuen Funktion fähig wäre, und

sprechen denn die bisher bekannten Tatsachen dafür, dass die Funktion der Epiphyse als Auge bei den Lacertiliern, die ja übrigens nicht einmal durch Beobachtung nachgewiesen, sondern aus anatomischen Befunden mit dem solchen Folgerungen anhaftenden grössern oder geringern Grade von Wahrscheinlichkeit erschlossen ist, die primäre und damit ein genügender Erklärungsgrund für die Entstehung eines solchen Organs sei??? — und dann schliesst gar der Satz: the agens of rejuvenescence being some form of natural selection! — heisst das etwa nicht, den Spöttern über die Selektionstheorie Wasser auf die Mühle tragen?! Es wird Einem ja schwindlig, wenn man an diesen babylonischen Turmbau nur denkt!

Nach dieser Abschweifung wollen wir zur Betrachtung des Kragenmarks zurückkehren. Beginnen wir jetzt mit dem vordern Ende, so müssen wir in erster Linie konstatieren, dass allen für die Erkennung dieser Verhältnisse gut genug erhaltenen Individuen von den Malediven im Gegensatz zu dem von Hulule eine vordere Vorhöhle des Kragenmarks eigen ist. Bei den Exemplaren A und B von Goidu erstreckt sich eine solche durch 8 bezw. 16 Schnitte (à 10 μ), bei dem Exemplar C von Meradu über 11 (à 15 μ) — über die Sagittalschnitte von D lässt sich in Folge der erwähnten Zusammenschiebung des Kragenmarks, wozu noch eine Zerreissung am Vorderende kommt, nichts Genaueres aussagen, doch ist eine Vorhöhle sicher auch da vorhanden —, bei *Sp. maldivensis*, wo die Wand zwar zerstört, die Cuticula aber erhalten ist, über 11 (à 10 μ). In allen Fällen kann über die Natur des betreffenden Abschnittes und seines Hohlraums, dessen Mündung von Punnett entsprechend der Darstellung Willey's für *Sp. porosa* und *alba* als vorderer Neuroporus beschrieben wird, gar kein Zweifel bestehen (Taf. 4, Fig. 54, Taf. 5, Fig. 56, 59, 65, *v. vh*). Die dorsale Wand ist eine Fortsetzung des vordern Kragenepithels, die ventrale eine solche des Nervenepithels des Eichelhalses, und die typische Struktur des Kragenmarks, dem nirgends ein einheitlicher, die Fortsetzung des Lumens der Vorhöhle bildender Hohlraum zukommt, sondern Markhöhlen, wie ich sie für das Exemplar von Hulule beschrieben habe, beginnt erst hinter der Vorhöhle. Übrigens ist bei allen Exemplaren das Gewebe des Kragenmarks mehr oder weniger schlecht erhalten, am besten noch bei den Exemplaren von Meradu, bei den übrigen zu jeder genauern Untersuchung ungeeignet. Ich musste mich meistens damit begnügen, die Form der Umrisse und zwar der äussern sowie der zelligen und der fasrigen Teile festzustellen. Ferner kann ich das Vorkommen von gelblichen Pigmentkügelchen bei den Exemplaren A und B von Goidu sowie C und D von Meradu feststellen.

Ich will zunächst die äussere Gestalt der Querschnitte erwähnen, wenn auch auf sie vielleicht nicht viel Gewicht zu legen ist, da sie nach andern Erfahrungen veränderlich sein dürfte. Immerhin ist es zu konstatieren, dass die dem genannten Kragenmark des Exemplars von Hulule zukommende starke Abplattung bei den Exemplaren von Goidu nicht beobachtet wird. Hier beträgt der sagittale Durchmesser immer annähernd $^1/_2$ des transversalen. Bei dem Exemplar C von Meradu — und auf einen entsprechenden Zustand bei D lassen auch die Sagittalschnitte schliessen — ist das Kragenmark in seinem vordern Teil abgeplattet, reichlich 4 mal so breit wie hoch, während es nach hinten hin fast $^1/_2$ so hoch wie breit ist, median erheblich niedriger (Taf. 5, Fig. 66—70). Bei dem Exemplar Sp. ist es vorn (Taf. 4, Fig. 45) ganz ausserordentlich platt, fast 8 mal so breit wie hoch, nach hinten hin wird es viel höher, sein Breitendurchmesser hat kaum noch das doppelte seines Höhendurchmessers. Bei *Sp. maldivensis*

(Taf. 3, Fig. 35—37) ist ebenfalls eine Abplattung des Vorderteils ($^1/_3$ so hoch wie breit) im Vergleich mit dem höhern Hinterteil zu konstatieren, für den genauere Angaben aber der schlechten Erhaltung wegen nicht wohl gemacht werden können.

Ziemlich auffallende Verhältnisse weist die Form des zelligen und des fasrigen Gebiets der Querschnitte auf. Bei dem Exemplar A von Goidu weisen hinter der Vorhöhle die Zellen des dorsalen Teils eine fast epithelartige Anordnung auf, während darunter eine körnelige Masse ohne deutliche Struktur gelegen ist, endlich ventral von dieser eine dicke Lage kleiner runder Kerne, die auf einer Strecke von etwa 20 Schnitten einen stark vorspringenden dreieckigen Kiel in die Fasermasse ventral entsendet. Dieser verschwindet dann, um darauf weiter nach hinten noch ein paarmal wieder streckenweise aufzutreten und wieder zu verschwinden, während auch die epithelartige Anordnung der dorsalen Zellen zunächst undeutlich wird und weiter nach hinten sicher nicht mehr besteht.

Ich erwähne diesen Zustand, dem ich durchaus keine besondere Bedeutung beimessen will und der durch eine Zusammenziehung des Kragenmarks durch die benachbarten muskulösen Teile hervorgerufen sein mag, nur deshalb, weil bei dem Exemplar B von Goidu ganz andere, darauf nicht beziehbare Verhältnisse bestehen. Hier tritt etwa vom Hinterende der vordern Vorhöhle an inmitten der Zellenlage eine Faserinsel auf, welche den ventralen Teil jener als einen bogenförmigen Zug abtrennt. In der Insel erscheint dann ein Hohlraum. Nun wird zuerst die eine, bald darauf die andere Seite des Zellenbogens durch Fasermassen, die sich an die Insel anschliessen, abgetrennt, und zuletzt bricht an deren Stelle ein Spalt durch, der den Rest des Bogens als ein Häufchen von Zellen isoliert, das in einer medianen Kerbe des Bauchmarks liegt, um schliesslich zu verschwinden. Wir haben es also mit einem in die Zellenlage schräg nach vorn zu eingekeilten Fortsatz der Fasersubstanz zu tun, durch die ein Teil der Zellenlage ventralwärts rückt und schliesslich abgesprengt wird. Eine ähnliche Bildung wiederholt sich kurz darauf noch einmal, und dann finden wir einen hohen und schmalen Fortsatz der Fasersubstanz, dessen auf manchen Schnitten inselartig abgetrennt erscheinendes dorsales Ende etwas erweitert ist, umgeben von der etwa hufeisenförmig gekrümmten Zellenlage. Endlich wird dieser Faserkiel niedriger und breiter, um in der hintern Vorhöhle in die Faserlage des dorsalen Nervenstamms überzugehen. Die Grenzmembran nimmt an diesem Vordringen der Faserschicht gar keinen Anteil. Sonst könnte man vielleicht geneigt sein, in dem geschilderten Zustand des Kragenmarks eine gesteigerte Ausbildung der grössern Mächtigkeit der lateralen Teile des Kragenmarks, wie sie im mittlern und hintern Abschnitt derselben bei dem Exemplar von Hulule und in noch ausgeprägterer Weise bei dem Exemplar C von Meradu sich zeigt, zu erblicken. Allein hier nimmt auch die Grenzmembran an der medianen Einbuchtung der Kragenmarks-Querschnitte Teil, und gerade das letztere Exemplar, dessen Kragenmark nach dem von Hulule histologisch weitaus am besten erhalten ist, zeigt uns deutlich, das wir es hier mit einem eigenartigen Verhalten der Faserschicht zu tun haben, indem diese zwar hinten ganz ähnlich wie bei B ist, im vordern Teil sich aber wieder anders verhält. Hier (Taf. 5, Fig. 66, 67) ist auf den Querschnitten die mittlere Fasermasse V-förmig gespalten und entsendet dorsalwärts zwei leistenartige Erhebungen, welche eine mediane Zellenmasse umfassen. Zuletzt verschwindet diese, und die Fasermassen bilden jetzt einen einzigen, auf dem Querschnitt spitz dreieckigen Kiel (Fig. 68),

der bald etwas auf die eine (rechte) Seite verschoben wird und nun ebenfalls, wie bei B, als ein sehr hohes, immer asymmetrisch gelegenes Band tief in die Zellenmasse eindringt und dort mit einer Verbreiterung endigt (Fig. 69). In dieser scheint an 3 hinter einander gelegenen Stellen ein kleiner, von Cuticula ausgekleideter Hohlraum zu liegen. Nähern Aufschluss über die Bedeutung dieses eigenartigen Verhaltens der Fasermasse des Bauchmarks kann ich leider nicht geben. Es ist vielleicht besonders zu bedauern, dass die Erhaltung des Kragenmarks bei der Mehrzahl der Exemplare nicht gut genug ist, um dieselben auf diesen Punkt hin zu prüfen. Dass sich bei dem Exemplar von Hulule nichts Entsprechendes findet, ist sicher; hier ist vielmehr die Faserschicht im Kragenmark an dessen ganzer Bauchseite gleichmässig stark. Und auch bei dem Exemplar A von Goidu könnte ich etwas Ähnliches nicht wohl übersehen haben, wenn es vorhanden gewesen wäre.

Auf der dorsalen Seite des Kragenmarks ist bei allen Exemplaren, abgesehen vom äussersten Randteile, wo die Nervenfaserschicht zugeschärft ausläuft, nicht eine Spur einer solchen zu erkennen, und ich möchte ausdrücklich hervorheben, dass auch im Bereiche der angeblichen Wurzel des Exemplars B von Goidu nichts Derartiges vorhanden ist.

Etwas eingehender wollen wir jetzt die hintere Vorhöhle besprechen, zunächst die Gestaltung ihres Hohlraums, die ja wohl Veränderungen im Leben oder bei der Konservierung unterliegen mag, aber doch Unterschiede aufweist, die von solchen nicht abhängen dürften. Bei dem Exemplar A von Goidu ist er vorn eng, schmal und etwas sichelförmig gekrümmt; weiter nach hinten werden die Querschnitte dreieckig mit ventralwärts gekehrter Spitze; hinten weitet er sich allmählich nach der Ausmündung zu dorsal aus, während die Mitte der ventralen Wand eine quere Fläche bildet. Bei dem Exemplar B von Goidu ist der Querschnitt vorn mehr hufeisenförmig, d. h. ein querer Spalt mit ventralwärts herabsteigenden Seiten, die ventrale Seite hoch gewölbt; nach hinten zu wird das Lumen etwas höher, bleibt aber bis gegen die Ausmündung, wo natürlich eine Verbreiterung eintritt, in seiner Ausdehnung fast unverändert. — Bei dem Exemplar C von Meradu (Taf. 5, Fig. 71, 72) ist die Höhle vorn einigermassen schmal und niedrig, nimmt nach hinten ziemlich rasch an Höhe und dann allmählich auch an Breite zu, während ihre ventrale Seite stark gewölbt recht weit in das Lumen einspringt. — Bei dem Exemplar D hat sie nach den Sagittalschnitten vorn einen engen Zipfel, während sie dahinter bis an die Mündung fast gleichmässig hoch erscheint. — Bei dem Exemplar Sp. von Mamaduwari, wo die Erhaltung des Gewebes sehr schlecht ist, ist das Lumen ein unregelmässig gestalteter, bis nahe an die Mündung hin allmählich an Breite zunehmender Spalt. — Exemplar Pu. ist so vollständig maceriert, dass man selbst den Nachweis der Existenz einer Vorhöhle nicht mehr daran führen kann. — Bei *Sp. maldivensis* ist eine quere Höhle vorhanden, die auch bis zur Mündung sehr niedrig bleibt.

Die dorsale Wand der Vorhöhle ist meistens von einem ziemlich niedrigen und vorn fast von Drüsenzellen freien, nach hinten zu daran etwas reichern Epithel ausgekleidet, unter dem meistens, auch bei dem Exemplar von Hulule, keine Nervenfaserschicht gelegen ist. Bei dem Exemplar A von Goidu ist das Epithel aber etwas höher als gewöhnlich, und an seiner Basis befindet sich eine ganz charakteristische, sogar ziemlich kräftige Nervenfaserlage, die auch bei dem Exemplar C von Meradu (Fig. 72) vorhanden, wenn auch schwächer ist, bei dem Exemplar

B von Goidu aber fehlt, abgesehen von dem Mündungsgebiet, wo sie bei allen auftritt und in die der hintern Kragenepidermis übergeht. Es ist vielleicht nicht überflüssig zu erwähnen, dass auch bei A, wo die Nervenfaserschicht in der hintern Vorhöhle in so ausnahmsweiser Stärke auftritt, die dorsale Seite des Kragenmarks wie stets ganz frei davon ist.

Die ventrale Wand der Vorhöhle wird in der Mitte immer von dem dorsalen Nervenstamm des Rumpfes eingenommen, der hier meistens durch die übrigens sehr verschieden starke, bei dem Exemplar von Hulule nur geringe Wölbung seiner Oberfläche, die mehrfach erwähnt wurde, sowie durch seine dicht gedrängten Zellen deutlich hervortritt. Von der Regel abweichend gestaltet ist er eine Strecke weit bei dem Exemplar A von Goidu, wie schon aus der Existenz eines dreieckigen, mit der Spitze nach unten gekehrten Querschnitts hervorgeht. Bei diesem Individuum ist der Nervenstamm auch noch weiter hinten, im Bereiche der Kiemenregion, mit einer medialen rinnenförmigen Einsenkung versehen, und die zu den Seiten derselben gelegenen Hälften, die gewöhnlich nach aussen vortreten, gehen in der erwähnten Strecke ganz gleichmässig in die Seitenwände der Vorhöhle über, so dass man hier den Nervenstamm nicht an seinen Umrissen, sondern nur an der dichtern Ansammlung seiner Zellen erkennt. Davor und dahinter zeigt er, abgesehen von der erwähnten Rinne, das gewöhnliche Verhalten.

Über das Verhalten des Epithels der Mundhöhle habe ich nur eine Beobachtung an dem Exemplar von Hulule zu erwähnen. Andere Exemplare zeigen den zu besprechenden Befund, dem vielleicht keine sonderliche Bedeutung zukommt, nur andeutungsweise. Bei der Schilderung des Eicheldarmhalses erwähnte ich eine kielförmige mediane Auftreibung seiner dorsalen Wand nahe der Mündung. Diese setzt sich über die Mündung hinaus zwischen den Eichelskelet-Schenkeln eine kurze Strecke weit fort. (Taf. 1, Fig. 9). Dann (Fig. 10) tritt durch eine Einkerbung an der Spitze des Kiels eine allmählich zu einer vollständigen Zerlegung in zwei seitliche Erhebungen führende Spaltung auf, und indem diese, den Skeletschenkeln folgend, allmählich immer mehr auf die Seite rücken, verstreichen sie schliesslich. Bei einigen der andern Exemplare habe ich auch eine Einkerbung getroffen, dagegen vollzieht sich die Trennung in zwei Wülste nicht so deutlich, indem diese frühzeitig verschwinden. Dass wir es hierin mit einer morphologisch bedeutsamen Erscheinung zu tun haben sollten, glaube ich nicht. Da von manchen Seiten aber in der Mundhöhle oder dem Schlunde, wie man sie auch nennt, der Enteropneusten nach Gebilden gefahndet wird, die man auf die bekannten Erzeugnisse desjenigen der Vertebraten (Endostyl bezw. Thyreoidea und Thymus) beziehen möchte, so habe ich es immerhin für nötig gehalten, auch diese Beobachtung zu erwähnen.

Die Kragensepten weisen eine grössere Mannichfaltigkeit auf, als man nach der Angabe Punnett's meinen sollte, der darüber schreibt: In the Maldive forms the dorsal septum is present though only at the hind end of the collar, whilst no ventral septum is to be found.

Bei dem Exemplar von Hulule reicht das dorsale Septum, das einen stark geschlängelten Verlauf auf den Querschnitten zeigt, bis wenig hinter das Ende des freien vordern Kragenteils und erstreckt sich als eine allmählich niedriger werdende, die dorsale Kragenhaut nicht mehr erreichende Falte ungefähr bis dahin, wo die Überwachsung des Kragenmarks vollzogen ist, also etwa bis an dessen Vorderende, ist demnach keineswegs sehr kurz, sondern von sehr ansehnlicher Länge, sein vorderster Teil aber unvollständig.

Das ist aber noch nicht die grösste Länge, die es unter den Malediven-Spengelien erreicht. Bei dem Exemplar C von Meradu, wo es ähnlich ist, wo aber eine vordere Vorhöhle vorhanden ist und dorsal davon noch eine kleine taschenförmige Einstülpung der vordern Kragenwand (Epidermisgrube) sich findet, heftet sich in deren Bereich das dahinter eine Strecke weit frei endigende, also unvollständige Septum an die Haut an und ist mithin hier vorn wieder vollständig. — Ebenso scheint es bei dem Exemplar D zu sein, doch sind die Sagittalschnitte nicht geeignet, das mit voller Sicherheit festzustellen.

Die Angaben von Punnett haben dagegen für die von ihm näher untersuchten Exemplare A und B von Goidu Gültigkeit, sind aber auch für diese nicht ganz genau. Bei dem Exemplar A ist im hintern Teil des Kragens ein auf den Querschnitten geschlängeltes Septum vorhanden, das 14 Schnitte über das Vorderende der hintern Vorhöhle hinaus vollständig nach vorn zieht, dann unvollständig sich noch durch 16 Schnitte erstreckt. Bei dem Exemplar B hört das Septum etwas weniger weit (8 Schnitte) vor dem Vorderende der hintern Vorhöhle auf vollständig zu sein, wird dann ein rasch abnehmender Fortsatz der Rückenstrangswand, davor aber tritt, wie bereits erwähnt, noch (Schnitte 767—758) das von Punnett irrtümlich für eine Wurzel gehaltene isolierte Stück auf.

Bei den beiden Exemplaren von Mamaduwari (Pu. und Sp.) ist das Kragenseptum sehr lang, indem es bis ganz nahe an das Vorderende des Kragenmarks sich erstreckt und nur auf eine kurze Strecke reduziert ist; genaue Beobachtungen sind darüber aber des schlechten Erhaltungszustandes wegen nicht möglich.

Etwa der gleiche Zustand findet sich bei *Sp. maldivensis*, von der Punnett schreibt: The dorsal septum extends to the length of the collar, was demnach kein unterscheidendes Merkmal dieses Exemplars ist.

Das ventrale Kragenseptum ist bei dem Exemplar von Hulule im hintern Teil durch 68 Schnitte à 15 μ, also in runder Zahl 1 mm. lang, ununterbrochen, dabei stark gefältelt; dann tritt eine Unterbrechung ein, nach der sich nur eine der Schlundwand des Kragens anliegende Gefässfalte erhält, die etwa bis zum Hinterende des freien vordern Kragenteils sich erstreckt. Auch sein vollständiger hinterer Abschnitt ist also keineswegs kurz, wie es allerdings bei den beiden Exemplaren von Goidu, die Punnett seiner Beschreibung zu Grunde gelegt hat, der Fall ist. Auch bei dem Exemplar Pu. von Mamaduwari ist es sehr kurz (ca 8 Schnitte), bei dem Exemplar Sp. ebendaher aber durch nahe an 50 Schnitte = 0,75 mm. vollständig. Bei dem Exemplar C von Meradu kann wegen Beschädigung der ventralen Kragenwand nichts über das Septum festgestellt werden; nach den Sagittalschnitten ist es bei D auf eine Länge von ca 1,3 mm. vollständig. Bei *Sp. maldivensis* ist es nach Punnett only found complete at the posterior end, dieser vollständige Teil erstreckt sich aber über nahezu 80 Schnitte = 0,8 mm., was bei der geringen Länge des Kragens dieses Tieres fast dessen Hälfte bedeutet. Auch dieses Merkmal ist also für die specifische Abtrennung des einzigen Exemplar von den übrigen nicht zu brauchen.

Über die Perihämal- und Peripharyngealräume können einige wenige Bemerkungen genügen.

Das Verhalten der erstern am Vorderende ist bereits im Anschluss an die Herzblase

ausführlich besprochen worden. Auch in bezug auf unvollständige Ausbildung des einen derselben bei dem einzigen Exemplar von *Sp. maldivensis* und die dadurch hervorgerufene Störung der Symmetrie kann ich auf die Beschreibung dieses verweisen.

Die auf den Schnitten bestehenden geringen Formunterschiede, die die Perihämalräume bald höher und schmäler, bald breiter und niedriger zeigen, dürften wohl nur von der verschiedenen Verkürzung der Längsmuskulatur derselben und der Muskelfäden des Kragens abhängen und keine besondere Bedeutung beanspruchen können. Eine ventrale Quermuskulatur kommt allen Exemplaren zu.

Peripharyngealräume mit dorso-ventraler Muskulatur finden sich ebenfalls bei allen Exemplaren, nach vorn hin sich allmählich zuspitzend und verlierend, nach hinten hin in die Rumpfcölome übergehend. Diesen Zusammenhang zeigen wie immer Sagittalschnitte am besten (Fig. 76 des Exemplars D von Meradu), die wie gewöhnlich die äussere Grenzmembran von Strecke zu Strecke mit der innern, dem Schlundepithel anliegenden verlötet und die Muskulatur dadurch in Bündel zerlegt erscheinen lassen.

Wir kommen nun zu den Kragenpforten. Bei den meisten Individuen waren sie entweder so ungünstig zur Schnittrichtung gelegen oder ihr Gewebe so schlecht erhalten, oder gar beides, dass über sie nicht viel mehr festzustellen war als ihre Kommunikation einerseits mit der Kragenhöhle, andrerseits ihre Einmündung in die erste Kiementasche dicht bei deren Porus. Das einzige in beiden Hinsichten tadellose Exemplar war wieder das von Hulule, das wir deshalb eingehender betrachten wollen.

Die Pforten (Taf. 2, Fig. 25) sind kurze Kanäle, von dem bekannten, mit kleinen Kernen dicht angefüllten Epithel gebildet, im Querschnitt fast kreisrund, ihr Lumen aber durch eine dorsale „Falte" eingeengt. Diese ist, genauer gesagt, ein Komplex von mehreren, dicht neben einander gelegenen kleinen Falten. Vorn sind es 4 etwas unregelmässige; von diesen bleiben etwas weiter nach hinten 2 symmetrische hohe Falten eines etwa kubischen Epithels, und zwischen diese beiden ist ein sehr hoher, schmaler Streifen eingeschoben, in dem die Kerne meistens nahe dem Lumen liegen, nur einzelne in der Tiefe. Endlich nach hinten verschwindet dieser Streifen wieder, indem seine Zellen niedrigern Platz machen, während die 2 seitlichen Falten fast ihre frühere Höhe behalten, lateral noch je eine kleine Nebenfalte bilden (Fig. 26) und dann allmählich herabsinken, um endlich gegen das Epithel der Kiementasche zu verstreichen.

In ebenfalls recht gutem Erhaltungszustande finden sich die Kragenpforten bei dem Exemplar C von Meradu; hier war die linke so longitudinal gestellt, dass ich fast reine Querschnitte von ihr erhalten habe (Taf. 6, Fig. 77), die rechte aber fast vertikal, so dass die Schnitte sie der Länge nach getroffen haben (Fig. 78). Auf den Querschnitten sieht man die „Falte" durch 2 nahe aneinander gelegene Epithelfalten gebildet, die mittlere Einsenkung, die hier von einem niedrigen Epithel gebildet wird, aber weniger tief und den Hohlraum der Falten von Blut ausgefüllt. Die Längsschnitte der rechten sind sehr geeignet, um die mediale und laterale Pfortenwand, ihre Umbiegung einerseits in die Kiementasche, andrerseits in das Kragencölom und endlich den hier sehr grossen Blutreichtum zu sehen Die „Falte" ist natürlich auf den mittlern Schnitten nicht getroffen. Man sieht sie dagegen deutlich auf den Schnitten der Pforte aus der Sagittalschnittserie des Exemplars D von Meradu, doch kann man an solchen die Anordnung

der kleinern Falten nicht erkennen. Letzteres gilt auch von den Pforten der Individuen A und B von Goidu, die einerseits recht mässig erhalten, andrerseits sehr schief, z.T. fast längs getroffen sind; die Existenz mehrerer kleiner Falten, welche zusammen die „Falte" bilden, ist sicher festzustellen, aber nichts Spezielles. Bei *Sp. maldivensis* endlich, deren rechte Kragenpforte fast ganz zerfallen und zur Untersuchung vollkommen ungeeignet ist, ist in der linken, deren Epithel recht gut erhalten, aber etwas abgehoben ist, die Falte nur durch einen etwas anders aussehenden Abschnitt des dorsalen Epithels vertreten, der nur geringe Spuren von Faltung zeigt.

Im Anschluss an seine nichts als die Tatsache der Existenz von Kragenpforten und ihrer Einmündung in die erste Kiementasche enthaltende Beschreibung erwähnt PUNNETT, dass „truncal canals", die nach WILLEY eine Verbindung des medialen Endes der ersten Kiementaschen mit dem Hinterende der Perihämalräume herstellen sollen, nicht existieren. Jene besässen zwar a small diverticulum reaching forwards for a short distance ventral to the collar canal. Ebenso wie ich PUNNETT's Angabe bestätigen kann, dass in the present species it possesses no trace of an opening into the perihaemal space, and the diverticulum differs in nowise histologically from the rest of the gill pouch, so kann ich auch für alle übrigen Exemplare, soweit sie gut genug erhalten sind, um mit Sicherheit sich ein Urteil bilden zu können, insbesondere auch für das Exemplar von Hulule, das Bestehen von „Truncalpforten" in Abrede stellen. Ich habe auch die Sagittalschnitte des Exemplars D von Meradu sorgfältig durchgemustert, ohne auch nur die Spur einer solchen zu finden.

DER RUMPF.

Die innere Ringmuskulatur ist bisher bei keiner *Spengelia* in bezug auf ihre Anordnung einer nähern Untersuchung unterworfen worden. Ihre Fasern entspringen in der Gegend des dorsalen Mesenteriums, teils zwischen diesem und dem medialen Rande der Längsmuskulatur an der Grenzlamelle der Epidermis, teils an dem dorsalen Abschnitt des Mesenteriums, der zwischen dem dorsalen Gefässtamm und dem Nervenstamm gelegen ist. Von hier aus ziehen die Fasern zunächst nach innen von dem medio-dorsalen Muskelfeld hin, dann durch den Zwischenraum zwischen den Kiemenporen hindurch und nun wieder an der Innenseite der Längsmuskulatur hin bis an das ventrale Mesenterium, um sich auch hier wieder teils neben diesem an die Grenzmembran der Haut, teils an das Mesenterium selbst anzuheften. Auf dem ganzen Wege scheint keine Abbiegung der Fasern durch die Längsmuskulatur zur Haut zu erfolgen, vielmehr nur das die Fasern der Ringmuskelschicht einschliessende Bindegewebe Fortsätze zu entsenden, welche die Ringmuskulatur in ihrer Lage erhalten. Ich beobachte dies bei dem Exemplar von Hulule und finde es bei dem Exemplar B von Goidu bestätigt (von dem Exemplar A reichen die vorliegenden Schnitte auf der ventralen Seite nicht bis in den Rumpf hinein; wegen der Leberregion s. unten S. 63).

Die Längsmuskulatur ist in der Kiemenregion überall von gleichmässiger Stärke, nur gegen die von ihr freien Dorsal-, Submedian- und Ventrallinien sich etwas zuschärfend.

Die Betrachtung des Darms der Kiemenregion beginnen wir wieder mit dem Exemplar von Hulule (Taf. 1, Fig. 11). Es ist hier ein grosser gemeinsamer Hohlraum vorhanden,

dessen etwas weitere dorsale Hälfte (*kh*) von den ventralwärts weit auseinander weichenden schwach gekrümmten Kiemen umfasst ist, derart dass die Grenzwülste weit auseinander liegen, während die ein wenig engere von dem Oesophagus (*ö*) eingenommen wird, also ein ähnlicher Zustand, wie Willey ihn von seiner *Sp. alba* (1899, tab. 32, fig. 55) abbildet, nur dass bei dieser der Hohlraum höher als breit (Höhe : Breite etwa 3 : 2) ist, während im vorliegenden Falle beide Masse ungefähr einander gleich sind. (Die Gonaden sind bei beiden Tieren, was bemerkt werden mag, ziemlich schwach).

Damit stimmt das Exemplar B von Goidu wahrscheinlich wesentlich überein, denn eine beträchtliche Abplattung des Körpers in der Kiemenregion, die eine erhebliche Verbreiterung ihres Darmkanals bewirkt und infolge deren der Hohlraum mehr als doppelt so breit wie hoch erscheint, wird wohl kaum den natürlichen Zustand darstellen. Jedenfalls wird auch hier ungefähr die Hälfte von den Kiemen umfasst.

Bei dem Exemplar A verhält sich aber der Kiemendarm ganz anders. Er ist hier durch einander beinahe berührende Grenzwülste in einen Kiementeil, der hochoval, etwas höher als breit, ist, und einen sehr viel kleinern Oesophagusteil mit einem im Querschnitt ungefähr dreieckigen Lumen getrennt.

Einen ganz ähnlichen Zustand weisen die beiden Exemplare Sp. und Pu. von Mamaduwari auf und, wie es scheint, auch die ungeschnitten vorliegenden Exemplare gleicher Herkunft, soweit man das nach der Betrachtung der Endflächen durchgeschnittener Stücke beurteilen kann, ferner das Exemplar C von Meradu (Taf. 6, Fig. 79). Bei letzterm ist der Hohlraum mindestens doppelt so hoch wie breit; davon entfällt nicht mehr als etwa $^1/_3$ auf den Oesophagusteil, der ausserdem zwar durch eine immerhin noch ziemlich weite Öffnung mit dem Kiementeil zusammenhängt, aber auf der Grenze zwischen beiden besteht eine merkliche Einengung. Ja kurz hinter dem Kragen, wo der Oesophagus noch enger als hinten ist, berühren die Grenzwülste einander beinahe, und das Querschnittsbild hat eine grosse Ähnlichkeit mit Willey's Abbildung tab. 31, fig. 45 von *Sp. porosa*.

Das Exemplar von *Sp. maldivensis* dagegen schliesst sich, wie ich in dessen Beschreibung schon bemerkt habe, wieder ganz dem an, was ich bei dem von Hulule gefunden habe. Wenigstens ist es so kurz hinter dem Kragen (Taf. 3, Fig. 38), wo allerdings erfahrungsgemäss nicht immer die gleichen Verhältnisse wie in der Mitte der Kiemenregion bestehen; den vorliegenden Schnitten aus dieser aber fehlt die ventrale Körperwand, sodass sie auch nicht einwandsfrei sind. Jedenfalls zeigen sie aber den weiten Zusammenhang zwischen Kiemen- und Oesophagus-Teil wie die bisher besprochenen.

Ich habe mich bemüht, für diese Unterschiede eine Erklärung zu finden für den Fall, dass wir es tatsächlich mit einer einzigen Art zu tun haben. Was zuerst die Geschlechtsorgane anbetrifft, so sind dieselben nur bei dem Exemplar ♂ C von Meradu sehr stark entwickelt, so dass man annehmen könnte, durch sie wäre eine seitliche Zusammendrückung des Darmkanals in der Kiemenregion bewirkt. Die Exemplare B von Goidu (♀), Sp. und Pu. von Mamaduwari (♀ und ♂) sind ebenfalls geschlechtsreif, ihre Gonaden wohl etwas schwächer, aber bei dem erstgenannten ist die Verbreiterung des Kiemendarms geradezu extrem, während die letztern eine Verschmälerung aufweisen. Es könnte sich wohl ferner die Kontraktion der Ringmuskulatur

des Körpers dafür verantwortlich machen lassen, doch giebt sich kein sicherer Anhalt dafür. Eine sehr starke Kontraktion wird eine Verengerung der Kiemenspalten hervorrufen müssen. Nun aber finde ich dieselben zwar weit bei den Exemplaren A von Goidu, Hulule, *Sp. maldivensis*, bei denen der Kiemendarm weit, und eng bei dem Exemplar Pu. von Mamaduwari, wo er zusammengedrückt ist, aber bei dem Exemplar B von Goidu mit sehr breitem Kiemendarm sind die Kiemenporen ebenfalls sehr eng, bei dem Exemplar Sp. von Mamaduwari, dessen Kiemendarm stark zusammengedrückt ist, dagegen nur wenig verengt, und bei dem Exemplar C von Meradu, bei dem der gleiche Zustand des Kiemendarms besteht, sind augenscheinlich die Kiemenporen nur durch die starke Entwicklung der Gonaden eingeengt. Man könnte ferner aus dem Verhalten des Epibranchialbandes einen Rückschluss auf eine bestehende Kontraktion ziehen wollen, und damit würde dessen Beschaffenheit bei den Exemplaren Pu. und Sp. von Mamaduwari übereinstimmen, bei denen der dorsale Teil jenes Epithelstreifens augenscheinlich von den niedergepressten Kiemen zusammengedrückt ist; aber bei keinem der andern Exemplare zeigt sich dies, und auch eine Einfaltung des freien Randes des Epibranchialbandes tritt bei den gleichen Exemplaren örtlich wechselnd auf. Nur bei *Sp. maldivensis*, wo das Band ungewöhnlich niedrig ist, ist es auf allen Schnitten median rinnenartig eingesunken, bei allen übrigen in der Mitte hoch, sein Querschnitt ungefähr dreieckig mit abgestutzter dorsaler Spitze. Auch der Unterschied in der Mächtigkeit des Oesophagus-Epithels, die durch die Kontraktion eine Steigerung erfahren haben könnte, lässt sich nicht verwerten, denn sie ist bei den Exemplaren von *Sp. maldivensis* und B von Goidu gering, bei A vom gleichen Fundort, bei dem von Hulule und C von Meradu 3—4 mal so hoch (bei Pu. und Sp. von Mamaduwari nicht erhalten), obwohl bei den erstern 2 zwar der Kiemendarm weit ist, unter den 3 andern aber das 1 (Hulule) einen weiten, die beiden andern einen zusammengedrückten Kiemendarm haben.

Dagegen muss ich einen auffallenden Unterschied in der Oesophaguswand hervorheben. Bei allen Exemplaren mit kleinem Oesophagusteil habe ich auf diesem eine Quermuskulatur gefunden — besonders schön sind deren Querschnitte auf den Sagittalschnitten des Exemplars D von Meradu zu sehen (Taf. 6, Fig. 76) —, während es mir bei keinem der Exemplare mit weitem Oesophagusteil gelungen ist, eine solche nachzuweisen. Dieser Unterschied, wenn er wirklich zu recht besteht und nicht nur darauf beruht, dass die gestreckte Muskulatur sich der Beobachtung entzieht, würde die Exemplare von Hulule, B von Goidu und *Sp. maldivensis* von den Exemplaren A von Goidu, Pu., Sp. von Mamaduwari, C und D von Meradu trennen!

Was nun den Bau der Kiemen betrifft, so können darüber nur für einige Exemplare etwas nähere Angaben gemacht werden. Querschnitte derselben, wie sie dafür so wichtig sind, liegen mir nur von den Exemplaren C und D von Meradu vor, und zwar in den Sagittalschnitten des letztern und in Frontalschnitten des erstern.

Diese zeigen, was Willey (1899, p. 274) schon für seine *Spengelia*-Arten hervorgehoben hat, dass die Septalrücken weiter als die Zungenrücken nach innen ragen. Wenn Willey dazu bemerkt, in other Enteropneusta the conditions appear judging from Spengel's figures, to differ according to the species, so muss ich dazu bemerken, dass das zwar insofern richtig sein könnte, als bei *Glandiceps talaboti* nach meiner fig. 23, tab. 19, das Gegenteil vorkommt, ebenso bei allen Ptychoderiden und Harrimaniiden, dass im Übrigen die von ihm für *Spengelia* aufgestellte

Regel aber für alle *Glandicipitidae* (= *Spengelidae* Willey) gilt. *Gl. talaboti* ist, wie wir nachher noch sehen werden, in mehr als einer Beziehung eine von andern *Glandiceps*-Arten sich entfernende Form. Die Schnitte zeigen die starken Epithelwülste der Septalrücken, unter jedem ein Blutgefäss, die schwächern der Zungen, auch darunter ein Blutgefäss, die breiten intermediären Zellen der Septen, die schmälern der Zungen, die einander entsprechenden Wimperepithelien, den manchmal ins Innere der Zungen eingefalteten, in andern Fällen durch eine (geronnene) Flüssigkeit nach aussen ausgestülpten Boden der Zungen, in den einander anliegenden Wänden der Kiementaschen manchmal blutreiche Gefässe etc. Die Septalzinken überragen mit ihrem mittlern Teil meistens den Ursprung der Synaptikel beträchtlich, während diese gewöhnlich ungefähr vom Rande der Zungenzinken aus gehen. Die Folge davon ist, dass sie, trotz des stärkern Einspringens der Septalzinken in das Darmlumen, nicht geneigt verlaufen, wie ich es bei *Schizocardium brasiliense* (1893, tab. 13, fig. 30) und besonders bei *Sch. peruvianum* (tab. 28, fig. 52) beobachtet habe, sondern genau longitudinal.

Ich hätte endlich noch eine Angabe über die Zahl der Synaptikel hinzuzufügen, die ich aber nur aus den Schnitten entnehmen kann. Sie steigt von 8 bei *Sp. maldivensis* — es mögen auch 9 vorkommen, wie Punnett angiebt — auf 9—10 bei dem Exemplar von Hulule, ca. 11 bei A und B von Goidu und C von Meradu; bei dem Exemplar Pu. von Mamaduwari ist sie der sehr ungünstigen Schnittrichtung wegen nicht bestimmbar, und bei dem Exemplar Sp. daher erreicht sie 16, also merklich mehr als bei einem der andern. Auch die absolute Länge der Kiemenzinken ist übrigens ziemlich merklich verschieden; sie schwankt von 1,35 mm. bei *Sp. maldivensis*, 1,75 bei den Exemplaren B von Goidu und Pu. von Mamaduwari, 1,9 bei dem von Hulule, 2,1 bei dem Exemplar A von Goidu bis zu 2,25 bei den Exemplaren Sp. von Mamaduwari und C von Meradu, Verschiedenheiten, die mit denen der Körpergrösse nicht ganz Hand in Hand gehen.

Nahe vor dem Hinterende der Genitalregion hat Willey bei *Sp. alba* Darmpforten gefunden und sie ausführlich beschrieben. Although there are nine pores on each side they occupy a very short tract of the body because they tend to overlap (tab. 32, fig. 57). They lie in the submedian tract, i. e. in the line of the gill-pores, although separated from the latter by the whole length of the genital region; their superficial resemblance to the last two or three pairs of gill-clefts is very striking. Each canal consists of an ectodermal involution which meets and fuses with an outgrowth of the wall of the gut. The lumen of the canal appears more virtual than actual (like that of the genital ducts). The first pore lies close against the submedian ridge and the succeeding pores occur more and more lateral to this point until a maximum lateral deviation is attained; then the remaining pores successively approach once more the submedian ridge until the last pore is in the same line with the first. The line of pores thus describes an arc which is not in any way due to muscular contraction but is a genuine anatomical feature.

Da Willey den Punkt, wo sich die Darmpforten finden, möglichst genau bezeichnet hat, so erscheint es kaum verständlich, dass Punnett augenscheinlich gar keinen Versuch gemacht hat, solche auch bei seinem *Spengelia*-Material aufzusuchen. Es hätte um so näher gelegen dies zu tun, als von *Sp. porosa* bis jetzt die Darmpforten nicht bekannt waren und also zunächst

die Frage zu beantworten gewesen sein würde, ob auch andere Arten dieser Gattung Darmpforten besitzen, ferner ob bei allen paarige Darmpforten vorkommen und endlich nur solche, oder ob auch unpaarige existieren, wie ich sie für die doch in die gleiche Familie gehörigen *Glandiceps*-Arten nachgewiesen habe.

Unter diesen Umständen habe ich es als meine besondere Aufgabe betrachtet, den mir von Willey übergebenen hintern Körperabschnitt der *Sp. porosa*, der in erster Linie zur Untersuchung der Leberregion bestimmt war, dazu zu benutzen, nach den Darmpforten dieser Art zu fahnden. Die Aussicht, sie zu finden, musste um so grösser erscheinen, als es kaum einem Zweifel unterliegen kann, dass das vorliegende Stück der hintere Teil des von Willey bearbeiteten vordern ist und dass wahrscheinlich damit ein vollständiges Exemplar der Art vorgelegen hat. Denn es besass vorn einen etwa 3 cm. langen Abschnitt, der mit den für die Art so charakteristischen Hautgruben ausgestattet war, und dieser ging in die Leberregion (s. unten) über, die sich ihrerseits in das bis zum After erhaltene Abdomen fortsetzte (Fig. F). Das Auffinden der Darmpforten war nun mit nicht geringen Schwierigkeiten verknüpft. Nicht nur war das Stück, wie die naturgetreue Abbildung (Fig. F) zeigt, stark gewunden und setzte dadurch der Zerlegung in eine Querschnittserie grosse Schwierigkeiten entgegen, sondern der Darmkanal enthielt beträchtliche Mengen von Korallenkalk-Brocken. Da es nicht möglich war, diese vor dem Schneiden zu entfernen (die Zerstörung mit Säuren erschien mir bedenklich), sie auch z.T. vorher nicht bemerkt wurden, so sah ich mich genötigt, sie jeweils nach der Herstellung einer Anzahl von Schnitten behutsam mit der Nadel herauszukratzen, ehe ich im Schneiden fortfuhr. Obendrein hatte die Erhaltung des Objekts, das ja anfangs übersehen worden und augenscheinlich unter die weniger sorgfältig behandelten Vorräte geraten war, ziemlich gelitten: die Epidermis war grossenteils zerstört, auch das Darmepithel z.T. stark maceriert.

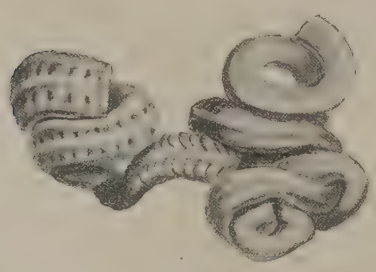


Fig. F.
Hinterkörper von *Sp. porosa* Willey. 2 : 1.

Ich verfuhr aus diesen Gründen so, dass ich zunächst dasjenige Stück, in dem ich nach Willey's Angaben die Darmpforten vermuten durfte, d. h. den Teil, der den Übergang von der Genital- zur Leberregion enthielt, heraustrennte und schnitt, eine Strecke von etwa 1 cm. Länge. Davor blieb ein, an der konvexen Seite gemessen, ca 18 mm. langes Stück der Genitalregion, das etwa hufeisenförmig gekrümmt war. Die Untersuchung der Schnitte der Übergangsregion ergab nun in bezug auf Darmpforten ein negatives Resultat, und da, wie bemerkt werden mag, auch die der Leberregion, wie ja zu erwarten war, nichts derart aufwiesen, so galt es also, das Stück der Genitalregion zu durchmustern. Dafür ergab sich nun alsbald ein bestimmterer Anhalt, indem der Darmkanal in der untersuchten Übergangsregion insofern ein anderes Verhalten aufwies, als er nicht, wie oben erwähnt, ein enger Kanal mit einem durch viele Epithelleisten eingeengten Lumen war, der durch ein breites Mesenterium an der Mittellinie des Rückens befestigt war, sondern ein weites Lumen, keine Leisten und ein nur kurzes Mesenterium besass. Damit war nun zunächst die Aufgabe gestellt, die Veränderungen festzustellen, die sich am Darmkanal in der hintern Genitalregion vollziehen. Gleichzeitig müssen wir die Körpergestalt ins Auge fassen, die ebenfalls eine gewisse Umwandlung erfährt, einerseits infolge

der nunmehr allmählich vor sich gehenden Grössenabnahme der Gonaden, andrerseits indem die Längsmuskulatur sich in mehrere Abschnitte zu sondern beginnt. Schon in WILLEY's Textfigur 3 macht sich eine erhebliche Verdickung derselben zu beiden Seiten der ventralen Medianlinie bemerklich. Etwa 3 mm. hinter dem Vorderende des untersuchten Stückes [1]) scheidet sich dieser Teil, indem er noch dicker wird und seitlich von ihm eine Furche auftritt, deutlicher. Im Bereiche der Furche ist die Muskulatur dünner und geht jenseits davon in die wieder dickere dorsale Partie der ventro-lateralen Muskulatur über. Wir erhalten also ein Bild, das ziemlich genau mit WILLEY's Abbildung tab. 32, fig. 58 der ventro-lateralen Muskulatur der Leberregion von *Sp. alba* übereinstimmt, nur dass die Furche enger und tiefer ist und der ventrale Teil der Muskulatur einen kräftigern Längswulst verursacht. Das die Furche auskleidende Epithel bezeichnet WILLEY als *ept* und beschreibt es im Text (p. 277) als a smooth glandless epidermal tract lying nearer to the ventral than to the dorsal side of the body. It commences, in front, at the posterior end of the genital region as a wide area quickly narrowing down to a narrow streak, which widens out again to a breadth of about 1,25 mm. in the mid hepatic region. From the region of maximum breadth it gradually narrows down posteriorly and is continued for some distance into the abdominal region (tab. 27, figs 9 B, 9 C). An meinem Objekt kann ich, weil das Epithel fast ganz fehlt, über dieses nichts feststellen, doch ist im übrigen nicht daran zu zweifeln, dass hier die gleichen Teile vorliegen. Nur bin ich geneigt, die Existenz einer Furche und deren Zustandekommen durch das Verhalten der in ihrem Bereiche dünnern Muskulatur — die WILLEY (p. 284) ebenfalls erwähnt — mehr zu betonen als die Drüsenlosigkeit der Epidermis, welche dieselbe auskleidet, die auch nach WILLEY — it is characterised in general by the absence of gland cells and by low cubical or flattened ectoderm — bei *Sp. alba* keine vollständige zu sein scheint.

Noch etwa 2 mm. über den Anfang der ventralen Muskelwülste und der Furchen hinaus bleibt der Darmkanal ähnlich, wie wir ihn früher gefunden haben. Nur scheint er infolge der geringern Ausdehnung der Gonaden nicht mehr so vollständig von diesen umschlossen, sondern tritt etwa in seiner ventralen Hälfte daraus hervor (Fig. G). Jetzt aber wird er einesteils allmählich etwas weiter, andernteils steigt er dorsalwärts empor, sodass er 3 mm. dahinter nur noch durch ein ganz schmales Mesenterium, das grossenteils vom dorsalen Gefässtamm eingenommen wird, von der Rückenhaut getrennt ist. Dabei reicht er ventral kaum mehr über die Gonaden hinaus. Die Längsmuskelwülste haben noch an Stärke, die Furchen an Breite zugenommen. Die Beschaffenheit der Darmwand ist ähnlich geblieben wie vorher, aber die Leisten sind weniger zahlreich, breiter und auch höher geworden, und an der dorsalen Seite ist ein glatteres Epithel aufgetreten. Diese Lage dicht unter der Rückenhaut behält nun der Darmkanal bei, wird aber allmählich immer weiter und erhält dabei auch ein weiteres Lumen, indem zugleich die Epithelleisten zu

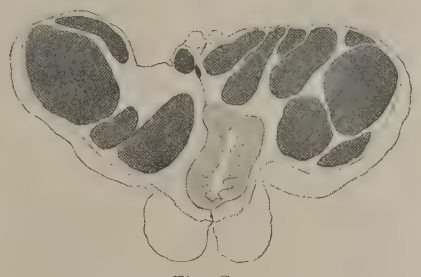


Fig. G.
Querschnitt durch die Genitalregion von *Sp. porosa*. 14 : 1.

1) Auf diesen Punkt werden sich im Folgenden sämtliche (natürlich nur als Annäherungswerte zu betrachtenden) Maassangaben beziehen.

verstreichen scheinen; die Erhaltung der seitlichen und namentlich der ventralen Teile der Darmwand war aber in diesem Körperabschnitt so mangelhaft, dass ich von nähern Angaben über deren Verhalten absehen muss. Vergleichen wir mit dem zuletzt betrachteten einen Schnitt (Fig. H), der knapp 2 mm. weiter nach hinten geführt ist, so sehen wir, dass der Darmkanal nicht nur in querer, sondern namentlich in vertikaler Richtung bedeutend grösser geworden ist. Die Massen der Gonaden nehmen seitlich einen geringern Raum ein — auf der rechten Seite sind einige der Hoden in die Leibeshöhle geplatzt, und diese (× ×) ist dadurch etwas ausgedehnt worden —, erstrecken sich aber dafür bis an den Unterrand des Darmkanals herab. Dessen Epithel ist an der dorsalen Seite anscheinend sehr hoch, aber ganz glatt, abgesehen von einer tiefen Furche in der Mediane, die sich auf allen Präparaten ganz deutlich zeigt.

Fig. H.
Querschnitt durch die Genitalregion von *Sp. porosa*, weiter hinten als Fig. G. 14 : 1.

Jetzt wird der Darmkanal, soweit die Präparate von dem hier sehr stark beschädigten Exemplar ein Urteil gestatten, fortgesetzt immer höher, so dass sein Querschnitt, der vorher etwa nur $^1/_3$ höher als breit war, jetzt über doppelt so hoch wie breit wird. Die Gonaden lassen ihn jetzt wieder ventralwärts ziemlich weit zwischen sich hervorragen. Gegen das Hinterende dieses Darmteils tritt eine deutliche Verbreiterung und zugleich eine Abflachung seiner dorsalen Seite ein (Fig. I). Hier finden wir nun die Darmpforten und zwar, wie Willey sie für *Sp. alba* beschrieben hat, paarige, kurze Kanäle in grösserer Anzahl. Es ist mir leider aus dem mehrfach angedeuteten Grunde nicht möglich, ihre Zahl und Anordnung genau festzustellen. Wenn ich sie als paarig bezeichne, so will ich damit nur ausdrücken, dass sie auf beiden Seiten vorhanden sind, kann aber nicht angeben, ob sie einander paarweise entsprechen, denn die Schnitte waren infolge der Krümmung des Objekts erheblich schief, so dass die Pforten der rechten Seite auf den Schnitten erst weiter nach hinten auftreten als die der linken, aber sich dafür auch weiter nach hinten erstrecken, wo ihre letzten vielleicht nicht erhalten sind. Ich konstatiere ferner, dass sie in verschiedenem Abstand von der Mediane ausmünden, kann aber nicht sicher entscheiden, ob sie, wie es Willey für *Sp. alba* schildert, in Bogenlinien stehen. Bestimmt ist jederseits nicht eine bogenförmige Reihe vorhanden, sondern mehrere. Während Willey die vorderste und die hinterste Pforte nahe dem dorso-medialen Muskelwulst, die dazwischen gelegenen zunächst weiter seitlich und dann wieder nach der Mitte zu rückend fand, ist bei meinem Exemplar die hinterste Pforte sicher ganz seitlich gelegen, die folgenden 5 nach und nach weiter medial. Auf dem gleichen Schnitt aber, der die medialste aufweist, tritt wieder eine ganz laterale auf. Diese scheint wieder den Anfang einer schräge

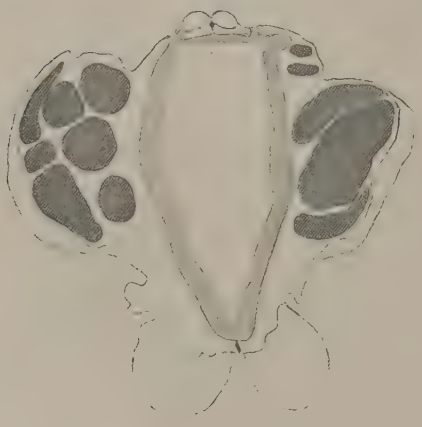


Fig. I.
Querschnitt durch die hintere Genitalregion von *Sp. porosa*, die Darmpforten zeigend. 14 : 1.

Reihe zu bilden, die mit einer lateralen beginnt und mit weiter medialen endigt; die vorderste liegt sehr nahe dem dorso-medialen Muskelwulst. Die der rechten Seite zeigen sich ähnlich angeordnet. Ich glaube also aus meinen Präparaten entnehmen zu können, dass die Pforten bei dieser Art nicht in zwei bogenförmigen Reihen, sondern jederseits in zwei schrägen von vorn und medial nach hinten und lateral ziehenden Reihen angebracht sind. Es ist aber auch möglich, dass die beiden Reihen derart zusammenhängen und eine einzige darstellen, dass dieselbe, nachdem sie zum ersten Mal die äusserste laterale Grenze erreicht hat, sich wieder medialwärts wendet, von da aber wieder lateralwärts läuft und auch lateral endigt. Die Erhaltung war für eine ganz sichere Entscheidung nicht gut genug. Die Zahl der Pforten jeder Seite — WILLEY fand bei *Sp. alba* 9 Paare — ist bei *Sp. porosa* sicher grösser, doch kann ich auch darüber genaue Angaben nicht machen.

Was den Bau der Pforten anbetrifft, so sind einige derselben so gut erhalten, dass man ihr Cylinderepithel in der ganzen Ausdehnung gut erkennen kann. Das angrenzende Darmepithel ist dagegen meistens zertrümmert, und die Epidermis fehlt ganz oder bis auf schwache Überreste, so dass die Form der Mündung zweifelhaft bleibt. Der Ursprung im Darm ist augenscheinlich immer eine trichterförmig ausgeweitete Öffnung, die Ausmündung ein enger Porus. Einen die Pforte umschliessenden Sphincter und ein Skelet habe ich ebensowenig wie WILLEY gefunden.

Es bleibt endlich die Lage der Poren zu besprechen. WILLEY's Angabe, dass they lie in the submedian tract, scheint mit meiner frühern Behauptung, dass die bei andern Enteropneusten beobachteten Darmpforten die dorso-mediale Muskulatur durchbrächen, im Widerspruch zu stehen. Ich zweifle jetzt nicht daran, dass jene in ihrem Umfange unrichtig ist. Sie liegen meistens unmittelbar lateral von jenen Längsmuskeln, gehören also dem Bereiche der Sublaterallinie (Submedianlinie) an, wenn man diese nicht, wie ich es in meiner Monographie gethan habe, wesentlich durch die Genitalporen und das Submediangefäss, sondern durch die Muskellosigkeit charakterisiert. Das trifft auch für *S. porosa* zu. Eine Ausnahme bildet dagegen *Glandiceps*, wo die Darmpforten tatsächlich die dorso-mediale Muskulatur ziemlich weit medial von der sehr schmalen Sublaterallinie durchbrechen. Ich komme darauf weiter unten bei der Besprechung von *Gl. malayanus* zurück.

Unpaarige Darmpforten habe ich bei *Sp. porosa* ebenso wenig wie WILLEY bei *Sp. alba* gefunden, und da ich keinen Grund habe anzunehmen, dass sie mir bei der eigens darauf hin vorgenommenen sorgfältigen Durchmusterung entgangen sein könnten — obwohl dem in mancher Beziehung so nahe verwandten *Schizocardium* solche zukommen —, so finde ich in den Tatsachen eine Bestätigung der von mir aufgestellten Behauptung, dass da, wo nur eine Sorte von Darmpforten vorkommt, es immer paarige sind.

Ich habe mich nicht gescheut, trotz der vielen Mängel in der Erhaltung meines Objekts und der dadurch verursachten Lückenhaftigkeit und teilweisen Unsicherheit meiner Beobachtungen eine so eingehende Schilderung davon zu geben, weil es mir wünschenswert erschien, den Ort, an dem die Darmpforten in der Gattung *Spengelia* auftreten, wo möglich so genau festzustellen, dass das Aufsuchen dieser merkwürdigen Organe danach auch bei andern Arten erleichtert und bis zu gewissem Grade gesichert ist. Für diesen Zweck reicht weder WILLEY's Bezeichnung der Lage nach den äusserlich sichtbaren Merkmalen noch seine Angabe, dass sie dicht vor dem

Anfang der Leberregion liegen, aus. Letzteres ist, wie meine eigene Erfahrung an *Sp. porosa* gelehrt hat, deswegen ungenügend, weil bei einer Art mit so mächtig entwickelten Gonaden, welche die charakteristischen Hautgruben sich bis weit in die Leberregion hinein erstrecken erstrecken lassen, das kritische Übergangsgebiet von aussen nicht sicher zu ermitteln ist. Ich suchte es um ein gutes Stück weiter nach hinten, als es in Wirklichkeit gelegen war, und fand daher die Darmpforten darin nicht, wie ich doch nach der Schilderung Willey's mit Sicherheit hatte annehmen dürfen. Aber die weitere Untersuchung des Darmkanals bei *Sp. porosa* zeigt uns, dass wir auch mit dem durch die Darmpforten ausgezeichneten Abschnitt den Übergang zur Leberregion noch nicht erreicht haben. Zwischen jenen und den Leberdarm schaltet sich noch ein neuer, nahezu 2 mm. langer Darmteil ein, in welchem die seitlichen Ausbuchtungen der Darmwand, an denen die Pforten angebracht sind, verschwinden und damit auch der dorsale Teil des Darmkanals sehr eng und stark gewölbt wird, so dass seine Wände einander beinahe berühren. Dies ist der eigentliche Übergangsabschnitt.

Durch meine Untersuchungen steht demnach fest, dass bei *Sp. porosa* sich zwischen den Darmkanal der Genitalregion, wie ich den durch die Längsleisten charakterisierten Teil nennen will, und den Leberdarm, auf den wir gleich näher eingehen werden, sich noch zwei Abschnitte mit sehr deutlich ausgeprägten Eigentümlichkeiten einschieben, zu vorderst ein weiterer mit breiter dorsaler Wand, an dessen Hinterende sich die Darmpforten befinden, und dahinter ein engerer mit mehr oder weniger rinnenförmig gestalteter dorsaler Wand. Letzterer ist durch ein ungemein reiches Gefässnetz in seiner Wandung ausgezeichnet.

Ich glaube annehmen zu dürfen, dass es unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse des Darmkanals leichter und sicherer als bisher möglich sein wird, in der Gattung *Spengelia* die Darmpforten aufzufinden.

Ich will nun zunächst die Erfahrungen, die ich in bezug auf die Lage der paarigen Darmpforten gemacht habe, an dem mir zur Verfügung stehenden Material von den Malediven erproben. Leider bin ich dafür auf eine Schnittserie angewiesen, die ich von einem der macerierten Exemplare von Mamaduwari angefertigt habe, da keine der mir von Mr. Punnett überlassenen die in Frage kommende Region umfasste, dieser Forscher sich vielmehr darauf beschränkt hat, aus den hintern Teilen des Körpers ein paar kleine Stücke in Schnitte zu zerlegen. Meine Bemühungen sind nun in bezug auf das Auffinden von paarigen Darmpforten bei *Sp. discors* von Erfolg gewesen, und ich will zunächst in Kürze mitteilen, was ich gefunden habe. Es sind hier jederseits 12 Pforten vorhanden, und diese verhalten sich hinsichtlich ihrer Lage ganz, wie Willey es für *Sp. alba* angegeben hat, d. h. jede Reihe beschreibt einen nahe dem mediodorsalen Wulst ausgehenden, bis zur 6. und 7. Pforte lateralwärts ziehenden und dann wieder bis zur Anfangslage zurückkehrenden Bogen.

Diese Pforten (Taf. 7, Fig. 89—91) sind wie bei *Sp. porosa* ganz kurze, gegen ihre Mündung ein wenig verengte Kanäle, die von einer dorsalen Verbreiterung des davor und dahinter seitlich stark komprimirten Darmkanals ausgehen. Wahrscheinlich rührt ihre bogenförmige Anordnung daher, dass die Verbreiterung des Darmkanals eine seitlich so begrenzte flache Aussackung des Darm ist und die Pforten an deren Rande entspringen. Ganz sicher kann ich das nicht entscheiden, weil deren Epithel an vielen Stellen zerfetzt und abgehoben ist.

Das Hautgebiet, in dem die Poren gelegen sind, ist durchweg frei von Längsmuskeln. Diese befinden sich demnach in einer sehr erheblichen Verbreiterung der Submedianlinien, und in deren Bereiche ist die Epidermis ganz niedrig, vollkommen frei von Drüsenwülsten. Es mag daher an dem lebenden Objekt der Ort der Darmpforten mit Sicherheit daran aufzufinden sein; an dem konservierten ist es mir nicht gelungen.

Der den Darmpforten voraufgehende Abschnitt des Darmkanals scheint bei *Sp. discors* erheblich komplizierter gebaut zu sein als bei *Sp. porosa*.

In Mr. Punnett's Schnittserie des Exemplars A von Goidu liegt mir das Hinterende der Kiemenregion und ihr Übergang in die Genitalregion vor. Wir haben es mit einer Fortsetzung des Oesophagus, was die Beschaffenheit des Epithels angeht, zu tun, indem das gleiche mit zahlreichen Längswülsten ausgestattete Epithel, das bei diesem Exemplar dem Oesophagusteil des Kiemendarms eigen ist, sich hier in die Genitalregion hinein erstreckt, während der dorsale Teil, der seitlich etwas zusammengedrückt ist, mit einem glatten dicken Epithel versehen ist (Taf. 6, Fig. 82). Dass wir in letzterm einen der postbranchialen Darmrinne der Ptychoderiden entsprechenden histologisch besonders differenzierten Abschnitt vor uns hätten, geht aus der Beschaffenheit des Epithels nicht hervor; vielmehr stimmt dieser, soweit seine allerdings recht mässige Erhaltung ein Urteil gestattet, abgesehen von dem Mangel der Falten, ganz mit dem ventralen Teil überein.

Ungefähr daran anschliessen dürfte der Darm einer Schnittserie des Exemplars von Mamaduwari, die ich angefertigt habe. Er ist auf dem Querschnitt bedeutend kleiner geworden (Taf. 7, Fig. 83), liegt der Bauchwand sehr nahe, nur durch den Gefässtamm von der Haut getrennt, während ihn mit der Rückenhaut ein Mesenterium verbindet, das reichlich $^1/_2$ so hoch ist wie der sagittale Durchmesser des seitlich stark zusammengedrückten Darms. Sein Epithel ist durch zahlreiche Einkerbungen in einzelne höckerartig erscheinende Wülste zerlegt. In dieser Beschaffenheit erstreckt sich der Darm in dem vorliegenden Präparat über etwa $2^1/_2$ mm., nur nach hinten zu allmählich etwas an Höhe zunehmend, während entsprechend das dorsale Mesenterium etwas niedriger wird. Dann verändert sich der Darm, abgesehen davon, dass seine Höhe sich noch weiter steigert, darin, dass in seiner dorsalen Hälfte das Epithel statt der bis dahin vorhandenen vielen kleinen Wülste jederseits ein mächtiges Polster bildet (Fig. 84), zwischen die ein spaltförmiges Lumen tief einschneidet, während in der ventralen Hälfte der bisherige Zustand nur insofern verändert wird, als dessen Wülste nach und nach so hoch werden, dass sie das Darmlumen fast ausfüllen. Dieser Darmabschnitt mag knapp 1 mm. lang sein.

In der gesamten bis jetzt betrachteten Strecke des Darms enthält die oberflächliche Schicht des Epithels zahlreiche kleine in Hämatoxylin dunkel blau gefärbte Drüsenzellen. Erst in dem zweiten Abschnitt beginnen sowohl in den ventralen hohen Wülsten als in den beiden dorsalen Polstern auch andere cyanophile Drüsenzellen aufzutreten, die das Epithel bis in die Tiefe durchsetzen. Nach hinten zu werden sie immer reichlicher, und namentlich macht sich im dorsalen Teil eine starke Zunahme bemerklich, und gleich dahinter beginnen die zwei Polster zu schwinden. An ihre Stelle (Fig. 86) tritt ein bedeutend schwächeres Epithel, das in seiner ganzen, die dorsale Hälfte des Darms einnehmenden Ausdehnung von zahllosen solchen cyanophilen Drüsenzellen durchsetzt ist. Es ist seinerseits durch eine mediane Furche, in der nur ganz niedrige Zellen vorhanden sind, in zwei Hälften geschieden, und jede von diesen bildet einen diese Furche begrenzenden

hohen Wulst, der den dorsalen Teil des Epithels einnimmt, während dessen seitliche Teile etwa halb so hoch sind. Fast auf gleicher Höhe mit dem Schwunde der beiden vorhin erwähnten Polster hören auch an der ventralen Darmwand die Längswülste des Epithels auf, und es tritt hier ein niedrigeres glattes Epithel auf, während in den Seitenteilen der ventralen Darmhälfte die Wülste fortbestehen, alle diese Teile reich an dunklen Drüsenzellen. Damit hat zugleich der Darm seine grösste Höhe erreicht, und das dorsale Mesenterium ist kaum noch höher als das ventrale. Auch auf diesen durch sein Drüsenepithel ausgezeichneten Darmteil kommt kaum 1 mm.

Von nun an ändert sich kaum die äussere Form des Epithels — das dorsale Mesenterium wird etwas höher —, wohl aber in sehr auffallender Weise die Drüsenzellen, indem sich in der dorsalen Hälfte die cyanophilen Drüsenzellen auf die nächste Umgebung der dorsalen medianen Furche und ganz vereinzelte in der oberflächlichen Schicht des übrigen Epithels beschränken. Dieses ist darum nicht frei von Drüsenzellen geworden, sondern besitzt sowohl oberflächliche, die die oberflächliche Schicht desselben fast allein einnehmen, als in seine Tiefe sich weit herab erstreckende; aber sie alle nehmen in dem Hämatoxylin Orange-Gemisch nur einen blassen Ton an. Dagegen sind in der ventralen Hälfte noch immer in grösserer Menge die beiden Formen von cyanophilen Drüsenzellen vorhanden (Fig. 87, 88).

Dieser nur ganz kurze Darmabschnitt geht in den mit den Darmpforten ausgestatteten über, und zwar vollzieht sich dies folgendermassen. An Stelle der medianen dorsalen Furche zeigt sich ein vorn ganz kleiner, nach hinten an Breite zunehmender Hohlraum, der wieder von einem abweichenden Epithel ausgekleidet ist, nämlich von einem sehr viel niedrigern, das nur die oberflächlichen cyanophilen Drüsenzellen enthält. Aus diesem gehen die Darmpforten hervor. Allmählich breitet sich dieses niedrige Epithel auch über die ganze Seitenwand des Darms aus, die ventrale aber wird auch dann noch von einem Epithel mit oberflächlichen und tiefen Drüsenzellen gebildet (Fig. 90).

Weiter habe ich den Darm nicht verfolgt, weil dessen Füllung mit Korallenkalkbrocken in dem vorliegenden Objekt eine Fortführung der Schnittserie unmöglich machte.

Ich habe es für wünschenswert gehalten, meine Beobachtungen so genau mitzuteilen, obwohl der Erhaltungszustand nicht ganz tadellos ist und ich darauf gefasst sein muss, dass meine Darstellung durch eine Prüfung an besserm Material hie und da eine Berichtigung oder Ergänzung erfahren wird. Eine so ausserordentlich weit gehende Sonderung der den Darmpforten voraufgehenden Darmteile, wie ich sie hier für *Sp. discors* geschildert habe, kommt bei *Sp. porosa* auffallender Weise nicht zu Stande. Ich habe meine Präparate, die zwar, wie ja erwähnt, den Darmkanal nur in sehr mangelhaften Erhaltung zeigten, nachträglich noch einmal durchgemustert, kann aber, abgesehen davon, dass der Darm von vorn nach hinten bis kurz vor den Darmpforten allmählich höher und das dorsale Mesenterium entsprechend niedriger wird, von alle dem, was ich bei dem Malediven-Exemplar mit doch immerhin recht grosser Deutlichkeit gesehen habe, nicht das Geringste finden. Diese Tatsache — natürlich vorausgesetzt, dass sie nicht durch Untersuchungen an gutem Material als irrig erwiesen werden sollte — würde die specifische Selbständigkeit dieser Form mehr als alle andern zwischen ihnen nachgewiesenen Unterschiede beweisen. Leider weiss man bis jetzt nicht, ob auch andere *Spengelia*-Arten sich im Bau des vor den Darmpforten gelegenen Teiles ihres Darmkanals unter einander abweichend verhalten,

denn Willey hat über *Sp. alba* in dieser Beziehung keine Angaben gemacht, und von den beiden von mir im Folgenden zu beschreibenden neuen Arten besass kein Exemplar den in Frage kommenden Körperabschnitt. Vielleicht bringt die Untersuchung von 2 mir von Herrn Prof. Alexander Agassiz zur Bearbeitung übergebenen Exemplaren einer Art von der Küste Australiens oder die zahlreicher Exemplare einer *Spengelia*-Art von Madras, die ich von Herrn Prof. Ramunni Menon erhalten habe, über diesen Punkt einen brauchbaren Aufschluss.

Zwei Punkte muss ich noch erwähnen, von denen der erste für das Vorkommen einer Differenzierung verschiedener Abschnitte des Darmkanals der Genitalregion in der Gattung *Spengelia* überhaupt spricht, nämlich der in meiner Monographie gelieferte Nachweis des Vorkommens solcher in den beiden andern Gattungen der *Glandicipitidae*, nämlich bei „*Glandiceps hacksi* juv." [1]) und *Schizocardium peruvianum*. Beide verhalten sich in dieser Beziehung unter einander verschieden und sehr abweichend von *Sp. discors*. Ich werde ferner in der Beschreibung einer neuen *Glandiceps*-Art der Siboga-Expedition zeigen, dass deren Darmkanal der Genitalregion Unterschiede von „*Gl. hacksi* juv." aufweist.

Der zweite Punkt betrifft eine Ergänzung meiner obigen Schilderung durch Erwähnung einer Tatsache, die in einer Beziehung eine weitere Übereinstimmung zwischen *Sp. discors* und den beiden oben genannten Vertretern der andern Glandicipitiden-Gattungen dartut. Ich habe bei diesen die Existenz von Ringmuskulatur an den vordern Teilen des Darms der Genitalregion nachgewiesen, und solche ist, und zwar bis an die Gegend heran, wo die grossen Polster geschwunden sind (Fig. 83—85), auch bei *Sp. discors* vorhanden. Gegen die Leibeshöhle ist sie hier von sehr mächtigen Zellen bekleidet, und diese ist überlagert von einer stellenweise sehr stark färbbaren Substanz, die den Eindruck einer geronnenen Flüssigkeit oder Gallerte macht, auch isolierte Zellen einschliesst. So erinnert das Zellenlager einigermassen an diejenigen, welche bei *Harrimania kupfferi* und *maculosa* an der Vorder- und Hinterfläche des Kragen-Rumpf-Septums auftreten und dort von mir als Lymphherde gedeutet worden sind.

Die Ringmuskulatur ist auch bei *Sp. porosa* zu erkennen, für den Nachweis der Lymphherde aber reicht die Erhaltung nicht aus.

Wir wenden uns jetzt zur Leberregion. Lebersäckchen in der Gattung *Spengelia* sind von Willey, dessen Exemplar von *Sp. porosa* die Leberregion zu fehlen schien, zunächst nur für *Sp. alba* beschrieben worden und zwar in einer Ausbildung, die der Verf. als rudimentär beschreibt. Es würde wohl richtiger sein, sie als schwach entwickelt zu bezeichnen, zumal mit Rücksicht auf Willey's Angabe (1899, p. 277), dass, when fresh, the annular ridges were found to be turgid and to present the appearance of rudimentary saccules, an appearance which was almost entirely lost after preservation. Nevertheless even in the spirit specimen some of the dorsal annular ridges of the anterior portion — wo sich ja auch bei den Ptychoderiden die grössern und gefärbten Lebersäckchen finden — tend te be more pronounced than the ordinary ridges. Es mag auch hervorgehoben werden, dass die Leberregion im Leben by its green and brown coloration charakterisiert war.

1) Ich werde weiter unten zeigen, dass das als eine Jugendform von *Gl. hacksi* von mir beschriebene Exemplar wahrscheinlich ein Vertreter einer eigenen Art ist.

Seitdem ist nun, wie bereits erwähnt, der fehlende Hinterkörper mit der Leberregion von Willey's *porosa*-Exemplar unter den Vorräten aufgefunden worden. Ich habe in Fig. F die mir von diesem überlassene Abbildung des Objekts wiedergegeben und werde im Folgenden meine Beobachtungen an den davon angefertigten Schnitten mitteilen.

In der Zwischenzeit aber hat Punnett an der von ihm für identisch mit *Sp. porosa* Willey gehaltenen Art von den Malediven die Leberregion untersucht. Sein Beschreibung ist leider wie gewöhnlich sehr kurz.

Er sagt uns nur: External liver saccules are nevertheless present in *Sp. porosa*, though they are not very prominent (tab. 38[1]), fig. 13). That they project somewhat from the dorsal surface may be more readily seen in transverse sections (see tab. 41, fig. 5). They are also characterized by their green colour. Aus der nähern Beschreibung der Schnitte erfahren wir nur einiges über das Verhalten der Muskulatur der Körperwand.

Fig. K.
Querschnitt durch die Leberregion von *Sp. porosa*; es sind beiderseits die Lebersäckchen in voller Ausdehnung getroffen. 13 : 1.

Fig. L.
Desgl.; der Schnitt ist zwischen zwei Lebersäckchen hindurch geführt. 13:1.

Bei der echten *Sp. porosa* sind nun sehr deutliche und recht weit nach aussen vorspringende Lebersäckchen vorhanden, nicht ganz so regelmässig, wie sie auf der mir von Herrn Dr. Willey übergebenen Abbildung dargestellt sind, und grün. Die Leberregion hatte eine Länge von etwa 3 cm., mitgerechnet den vordersten und hintersten Teil, wo die Säckchen wenig hervortreten und kleiner sind als in dem mittlern Hauptabschnitt, mit dessen Betrachtung wir beginnen wollen. Ich muss leider bemerken, dass auch hier wieder die Erhaltung sehr schlecht und das Schneiden durch reichlichen Darminhalt sehr erschwert war. Die Epidermis, die nur an einzelnen Stellen noch vorhanden war, habe ich in den Abbildungen ganz fortgelassen, das Darmepithel dagegen, von dem nur Trümmer übrig geblieben waren, im Interesse ihrer Verständlichkeit ergänzt; übrigens sind ihre Umrisse nach Präparaten gezeichnet.

Die Lebersäckchen entsprechen in dieser Gegend ungefähr denen von *Ptychodera bahamensis*. Von ihrer Ausbildung macht man sich am besten eine Vorstellung, wenn man einen Querschnitt wie Fig. K, der ein Paar von Säckchen getroffen hat, mit einem andern vergleicht, der durch den Zwischenraum zwischen zwei aufeinander folgenden Paaren geführt ist, wie Fig. L. Aus ersterm sieht man zugleich, dass sie von dem zwischen ihnen gelegenen dorsalen Darmepithel nicht durch eine Falte getrennt sind, wie es auf Punnett's Abbildung von *Sp. discors* (tab. 41, fig. 5) der Fall ist, und äusserlich sich weniger scharf als dort gegen den dorso-medialen Muskelwulst, dagegen etwas mehr gegen die laterale Muskelmasse absetzen.

Gegen das Hinterende der Reihe hin rufen die Lebersäckchen kaum mehr Vorwölbungen nach aussen hervor, zeigen sich aber auf Schnitten (Fig. M rechts) nicht weniger deutlich,

1) Durch einen Druckfehler, wie er bei römischen Ziffern sehr leicht übersehen wird, steht im Original 37.

indem der übrige Teil des Darms weiter von der Rückenhaut abrückt (links) und somit ein ziemlich grosser Raum für die Entfaltung solcher bleibt, also ähnlich wie es bei *Sp. alba* nach WILLEY's Abbildung tab. 32, fig. 58 der Fall ist, die aber, nach gewissen Umständen zu schliessen, einen Schnitt aus dem vordern Teil der Leberregion darstellen dürfte.

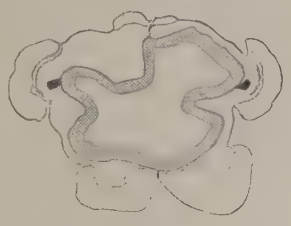


Fig. M.
Querschnitt durch den hintern Teil der Leberregion, wo die Lebersäckchen — ein solches ist rechts getroffen — nicht mehr nach aussen hervortreten. 13 : 1.

In diese hinein reichen nämlich von vorn her die Gonaden sowohl wie die Hautgruben, die beide in der mittlern und hintern Leberregion fehlen. Jene Gebilde machen nicht nur die vordere Leberregion erheblich komplizierter, sondern beeinflussen auch die Lebersäckchen in einer ganz charakteristischen Weise. Gegen die mittlere Leberregion hin wird die Rolle der Gonaden insofern sehr gering, als diese schliesslich nur noch eine einfache Längsreihe bilden und als solche einfach von den Lebersäckchen zur Seite geschoben werden. Weiter nach vorn hin wechseln aber noch wie in der Genitalregion Gruppen von gehäuften Gonaden mit einfachen ab. Die Lebersäckchen entfalten sich aber jetzt nicht dorsalwärts nach der Haut hin, sondern nehmen, indem sie sich vorzugsweise nach den Seiten hin ausstülpen den, so zu sagen, durch den Wegfall der sekundären Gonaden frei gewordenen Raum ein (Fig. N), und den zwischen zwei hinter einander gelegenen Lebersäckchen bleibenden benutzt eine Hautgrube, um sich bis nahe zum Darm herab zu senken (Fig. O). Für diese Auffassung spricht auch der Zustand der Lebersäckchen, deren Wand ungemein stark gefaltet ist und sich in die Lücken zwischen den Gonaden hineindrängt, so dass man Teile davon manchmal selbst lateral von diesen findet. Erst indem mit dem gänzlichen Wegfall der Gonaden, der sich in der mittlern Leberregion vollzogen hat, der Durchmesser des Körpers merklich schwindet, steigen die Lebersäckchen des Darms wieder dorsal empor, und damit erreichen die äussern Lebersäckchen eine ansehnliche Grösse.

Fig. N.
Linke Hälfte des dorsalen Teils eines Querschnitts durch den vordern Abschnitt der Leberregion, wo die Lebersäckchen nicht nach aussen hervortreten, sondern sich seitlich entfalten. 22 : 1.

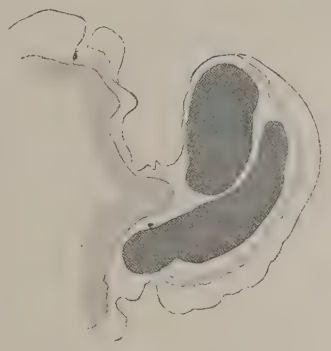


Fig. O.
Desgl.; der Schnitt ist zwischen zwei Lebersäckchen hindurch geführt. 22 : 1.

Von einer besondern Beschreibung der Leberregion von *Sp. discors*, die sich in allen wesentlichen Punkten übereinstimmend verhält, sehe ich ab.

Die Längsmuskulatur der Leberregion scheint auf den ersten Blick vollständig der Beschreibung, die PUNNETT davon für *Sp. discors* giebt, zu entsprechen. The longitudinal muscles are gathered into three bands on either side, viz. a dorsal, a ventral, and a lateral one. Consequently there are in this region two longitudinal areas where no muscle fibres intervene between the intestinal wall and the epidermis, nämlich der Sublateralstreifen und die ventrolaterale Furche. Bei genauerer Untersuchung ist es indessen leicht festzustellen, dass sowohl die Angabe PUNNETT's, in the hepatic region is no internal musculature, wie seine andere, in der ventro-lateralen Furche sei die Längsmuskulatur unterbrochen, weder für *Sp. porosa* Willey

noch für *Sp. discors* zutrifft, sondern dass im Gebiete der ventro-lateralen Furche auch Längsmuskulatur vorhanden ist, allerdings auf eine meistens einfache Schicht von Fasern beschränkt. Die Ringmuskulatur zieht ununterbrochen über die Submedianstreifen wie über die ventro-lateralen Furchen hinweg.

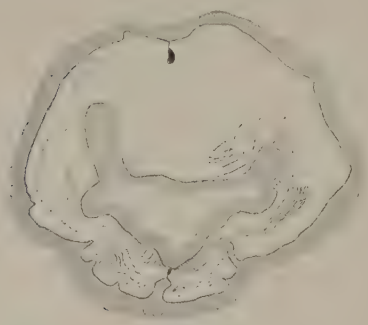


Fig. P.
Querschnitt durch das Abdomen von *Sp. porosa*. 23 : 1.

Endlich bilde ich einen Querschnitt des Abdomens von *Sp. porosa* ab (Fig. P), der zeigt, dass die Ventrolateralfurchen hier schwinden. Der Darmkanal plattet sich stark ab, indem seine dorsale Wand von der Rückenseite unter gleichzeitiger Reduktion des dorsalen Mesenteriums auf den Rückengefässstamm und einen ganz schmalen Streifen, der diesen mit der Haut verbindet, von der letztern abrückt, während die Seitenteile höher bleiben, so dass der Querschnitt nahezu halbmondförmig mit dorsal gewandter Konkavität wird.

Zum Schluss will ich das mir vorliegende Material an verschiedenen *Spengelia*-Arten benutzen, um ein paar Beobachtungen am Blutgefässsystem mitzuteilen, die ich gelegentlich gemacht habe.

Zunächst kann ich für *Sp. porosa* und *Sp. discors* die Existenz von zwei Seitengefässstämmen feststellen, die dem Darm der Leberregion seitlich angelagert und mit dessen peritonealer Bekleidung verbunden sind. Sie entsprechen unzweifelhaft den beiden Gefässen, die ich für *Schizocardium brasiliense* (1893, tab. 28, fig. 45 und 46, *vi*) und für *Glandiceps „hacksi* juv." beschrieben und abgebildet habe. Das Material von *Sp. porosa* war zu schlecht erhalten, um das Vorderende dieser Gefässe mit Sicherheit nachzuweisen. Bei *Sp. discors* gehen sie unverändert aus der Leberregion durch die ihr voraufgehende Übergangsregion bis in den mit den Darmpforten ausgestatteten Abschnitt und münden dort in die Blutgefässe der Darmwand ein. Es ist wohl so gut wie sicher, dass diese Seitengefässstämme der *Glandipitidae* auch denen entsprechen, welche ich für *Ptychoderidae* in deren Leberregion nachgewiesen habe (1893, tab. 5, fig. 104, 106*vl* von *Glossobalanus minutus*, tab. 11, fig. 16, 17 für *Ptychodera erythraea*; s. auch 1903, tab. 27, fig. 37, 41, tab. 28, fig. 42—46 für *Pt. flava*).

Ein zweiter Punkt betrifft Blutgefässe der Kiemenregion. Hier finde ich bei verschiedenen Exemplaren von den Malediven, besonders deutlich bei dem von Hulule, am medialen und am lateralen Rande jeder Kiemenporenreihe ein Gefäss, das mit den Hautgefässen kommuniziert. Diese beiden Gefässe stehen regelmässig unter einander in Verbindung durch Anastomosen, welche den Raum zwischen zwei aufeinander folgenden Kiemenporen durchsetzen (Taf. 1, Fig. 5—7). Von diesen Gefässen gehen auch diejenigen in der Wand der Gonaden aus.

Wegen der Gonaden und ihrer Beziehungen zu den Hautgruben (dermal pits Willey) verweise ich auf die weiter unten folgende Beschreibung von *Sp. amboinensis* n. sp., wo ich mit deren Darstellung diejenige der gleichen Organe von *Sp. discors* vereinigen werde.

NEUE ARTEN DER GATTUNG SPENGELIA.

1. **Spengelia sibogae** n. sp. (Taf. 8—10).

In der Ausbeute der Siboga-Expedition finden sich 3 Bruchstücke einer Enteropneusten-Form, die auf der Station 105 (6° 8′ N., 121° 28′ Ö.) aus einer Tiefe von 275 M. von Corallenboden mit der Dredge heraufgebracht worden waren. Der Fundort liegt unmittelbar nördlich von den Sulu-Inseln.

Leider waren alle 3 Exemplare der Art, die ich *Spengelia sibogae* nennen will, nicht nur unvollständig, indem von zweien nur Eichel, Kragen und ein Stück des Thorax, von dem dritten sogar nur die Eichel und ein Stück des Kragens vorhanden war, sondern die vorhandenen Teile waren obendrein, augenscheinlich intra vitam, mehr oder weniger beschädigt worden. Obwohl die histologische Erhaltung ganz vortrefflich war, haben sich durch diese Verletzungen und die infolge derselben eingetretenen Verzerrungen und Zerreissungen für die Untersuchung mancherlei Schwierigkeiten ergeben, so dass sich selbst durch Verwendung aller 3 Exemplare nicht alles in wünschenswerter Weise hat aufklären lassen. Zwei davon wurden hauptsächlich zur Herstellung von Querschnitten benutzt, vom dritten eine Serie von Sagittalschnitten durch Eichel, Kragen und ein Stück des Thorax hergestellt.

ÄUSSERE GESTALT UND GRÖSSE.

Wie die übrigen *Spengelia*-Arten hat die vorliegende einen annähernd zylindrischen Körper ohne irgend welche merklich vortretenden Wülste oder Fortsätze, wie Genitalwülste, Genitalpleuren oder dgl.

Ihre Eichel ist an den konservierten Exemplaren etwa $1^1/_2$ mal so lang wie breit, ca 12 × 8 mm., und von schlank eiförmiger Gestalt, hinten breiter, dorso-ventral etwas abgeplattet, während sie gegen ihre Spitze nahezu kreisrund auf dem Querschnitt zu sein scheint. Übrigens waren alle Eicheln mehr oder weniger beschädigt, so dass Gestalt und Grösse nur annähernd richtig angegeben werden können.

Der Kragen ist bedeutend kürzer, nur ca 4 mm. lang, erreicht aber fast die gleiche Breite wie die Eichel, ca 7 mm., und ist gegen sein Vorderende kaum erweitert und entsprechend nur sehr wenig gefaltet. Eine dorso-ventrale Abplattung ist nicht vorhanden. Nahe seinem Hinterrande ist die Ringfurche vorhanden.

Das längste vorhandene Stück der Kiemenregion war 22 mm. lang. Das Kiemenfeld, dessen Hinterende fehlte, ist unmittelbar hinter dem Kragen 3 mm. breit, erreicht ca 4 mm. dahinter mit 4 mm. seine grösste Breite und nimmt gegen das Ende allmählich bis auf etwa 2 mm. ab. Der Körper hatte bei diesem Exemplar etwa 5 mm. Breite auf 6 mm. Höhe (dorso-ventral), während er bei einem zweiten etwa 6 × 7 mm. mass, in beiden Fällen nach hinten etwas schwächer werdend.

Keines dieser Masse giebt uns, selbst wenn wir die verschiedene Zusammenziehung bei der Konservierung ausser Acht lassen, einen präzisen Anhalt, unsere Art von den übrigen zu unterscheiden. Der Kragen von *Sp. porosa* und *alba* war — ich beziehe mich immer auf den konservierten Zustand — ebenfalls 4 mm. lang, der von *Sp. discors* scheint kürzer zu sein (nach Punnett 1,5—3 mm.). Die Eichel scheint bei *Sp. sibogae* besonders lang zu sein, insofern Willey sie bei *S. porosa* im Leben nur bis zu 10,5, nach der Konservierung 5,25 mm. lang fand, bei *Sp. alba* im Leben 10—11, konserviert 8 mm., während Punnett für *Sp. discors* 4—6 angiebt. Das Kiemenfeld mass bei *Sp. porosa* nach Willey im Leben 30 mm. (konserviert?), bei *Sp. alba* (lebend oder konserviert?) 18 mm., bei *Sp. discors* nach Punnett bei 2 kleinen Exemplaren 9 bezw. 10,5, gewöhnlich 16—20 mm. In letzterer Beziehung scheinen, wenn das Längenmass des Kiemenfeldes einigermassen konstant ist, *Sp. porosa*, *discors* und *sibogae* sich ähnlich zu sein, *alba* aber einen kürzern Kiemenkorb zu besitzen.

Über die Drüsenbekleidung der Haut kann ich wenig mitteilen. Eine Felderung ist im Ganzen sehr undeutlich, und nur auf der ventralen Seite sind sehr langgestreckte und durchaus unsymmetrische Felder vorhanden. Da auch Willey für seine Arten nichts darüber erwähnt, so wird man wohl annehmen dürfen, dass in der Gattung *Spengelia* sich keine Arten mit einigermassen ausgeprägter „Segmentierung" der Haut finden.

DIE EICHEL.

Die Epidermis bietet nichts Eigentümliches dar. Ihre oberflächliche Lage wird fast ausschliesslich von zahlreichen, in Hämatoxylin nicht gefärbten Drüsenzellen eingenommen. Dann folgt eine ähnlich mächtige Lage, in der hauptsächlich Kerne liegen, und darauf nach innen eine dritte, etwa so stark wie die beiden ersten zusammen, in der die Kerne gegen die hellen, d. h. ebenfalls nicht in Hämatoxylin gefärbten, schlanken Drüsenzellen zurücktreten. Als innerste Schicht ist, wie stets, eine Nervenfaserlage vorhanden, und dann folgt eine Grenzmembran, hie und da Blutgefässe umschliessend. Eine erhebliche Änderung tritt erst im Eichelhals ein, insofern hier die Epidermis auf der dorsalen Seite kaum Drüsenzellen in der tiefen Lage enthält und unter ihr eine sehr mächtige Nervenfaserschicht sich befindet. Diese nimmt ventralwärts allmählich an Stärke ab und verschwindet hier auf dem Kiel des Eichelskelets fast vollständig, während die zelligen Lagen der Epidermis — und dasselbe ist augenscheinlich auch bei allen andern *Spengelia*-Arten der Fall — sehr hoch bleiben.

Die Ringmuskulatur ist $1^1/_2$—2 mal so dick wie die Nervenfaserschicht. Dicker als letztere ist sie auch bei *Sp. porosa* und *alba*.

Die Längsmuskulatur ist, wie bei allen bekannten Arten der Gattung, nicht in radiäre Gruppen geschieden.

Sie lässt eine, wie es scheint, bis fast zum Vorderende der Eichel sich erstreckende Höhle frei, die ziemlich scharf begrenzt ist und nach hinten zu ein deutlich querovales Lumen hat. Die Begrenzung scheint von Fasern und vielleicht auch — nach einigen wohl als Reste davon zu deutenden Zellen zu urteilen — von einer Art Epithel ausgebildet zu sein, doch finde ich keine deutliche „Aponeurosis", wie sie bei *Ptychodera* vorhanden ist und nach Willey (p. 269) bei *Sp. porosa*, besonders an der dorsalen Seite. Bei *Sp. alba* findet sich a uniform layer of felted fibres and it is difficult to distinguish the dorsal and ventral sides of the cavity; farther back the decussation of the fibres denotes the dorsal side. Über *Sp. discors* s. S. 21.

In die Eichelhöhle ragt von hinten her der zentrale Organkomplex und vom Eicheldarm ausgehend dessen wurmförmiger Fortsatz hinein, letzterer eingeschlossen in eine dorsoventrale Muskelplatte. Diese erstreckt sich jedenfalls sehr weit nach vorn, ob wirklich ganz so weit wie auf Fig. 2, wo sie etwa bis zur Mitte der Eichel reicht, kann ich allerdings nicht sicher behaupten, da die Eichel, nach der das schematische Bild auf Grund einer Serie von Längschnitten entworfen ist, verletzt und die Verfolgung durch Verkrümmungen etc. einigermassen erschwert war, eine Serie von Querschnitten aber in ihrem vordern Teil nicht vollständig aufgehoben worden ist. Die Dorsoventral-Muskulatur erstreckt sich aber mindestens ebenso weit nach vorn wie bei *Sp. porosa*, wo sie nach Willey über das hintere Drittel der Eichel reicht, wohingegen sie, wie oben schon erwähnt, bei *Sp. discors* etwas kürzer ist. Über die Ausdehnung der Muskelplatte von *Sp. alba* macht Willey keine Bemerkungen; er sagt nur, der Wurmfortsatz liege in dem dünnen medianen Septum der Eichel.

Der Eicheldarm ist ungefähr bis zum Ursprung des Wurmfortsatzes mit der ventralen Eichelwand durch ein medianes Septum verbunden, das von den Muskeln der dorso-ventralen Platte beiderseits begleitet wird. Sein Vorderrand verläuft etwas schräg nach vorn und enthält ein ventrales Eichelgefäss, das von dem Punkte ab, wo das Septum vorn endigt, der Innenseite der Ringmuskulatur dicht anliegend und von Strecke zu Strecke durch diese hindurch mit den Gefässen der Grenzmembran kommunizierend, bis zum Vorderende der Eichel auf Sagittal- und Querschnitten zu verfolgen war. Es verhält sich demnach vollkommen so, wie es Willey für *Sp. alba* beschreibt (p. 278) und wie ich es auch für *Sp. discors* nachgewiesen habe (s. S. 20). Bei *Sp. porosa* ist der Verlauf des entsprechenden Gefässes anders. Willey schreibt darüber: At the bifurcation of the ventral bundles of the dorso-ventral muscles, there is a longitudinal blood-vessel which rises from the basement-membrane of the ventral epidermis about at the level of the anterior end of the vermiform process. This vessel arches upwards from its point of origin until it reaches the position just described when it runs backwards parallel with the vermiform process. It probably connects the ventral dermal vessels of the proboscis with the ventral blood-space, although I was not able to trace its actual connection with the latter. Wenn ich Willey recht verstehe, scheint hier also eine ähnliche Anordnung vorhanden zu sein, wie ich sie in meiner Monographie für *Schizocardium brasiliense* beschrieben habe (tab. 12, fig. 2), mit dem Unterschiede, dass bei dieser Art das ventrale Septum sich bis an die Spitze des Wurmfortsatzes erstreckt und durch dieses zahlreiche Gefässe von der Haut bis zum letztern ziehen, während bei *Sp. porosa* das Septum mit dem Körper des Eicheldarms aufhört

und zur Spitze des Wurmfortsatzes ein einziges Gefäss sich begiebt. Gewisse Beobachtungen machen es mir indessen etwas zweifelhaft, ob nicht bei *Spengelia* noch einige Lücken in der Erkenntnis des Gefässsystems bestehen, das ja sehr schwer und vollends auf Querschnitten, wie sie WILLEY allein zu seiner Verfügung gehabt hat, zu untersuchen ist. Ich meine nicht, dass WILLEY die Existenz eines der Ringmuskulatur entlang ziehenden Gefässes übersehen haben könnte. Wenn dies auch leicht möglich ist, zumal wenn es nicht mit Blut gefüllt war, so muss man doch wohl annehmen, dass WILLEY, dem es von der *Sp. alba* her bekannt was, es beobachtet haben würde. Allein bei *Sp. sibogae* finde ich einerseits, dass auch der Wurmfortsatz in seiner ganzen Länge von einem Gefäss begleitet ist — stellenweise zeigt sich ein solches sogar (Fig. 4) auf seinen beiden Seiten —, und andrerseits, dass von dem Längsgefäss an der Ringmuskulatur etwa auf der Höhe, wo die Figur den Knick im Wurmfortsatz zeigt, ein paar kleine Gefässäste nach diesem hinüberziehen. Sie waren indessen in meinem Präparat blutleer und infolge dessen nicht bis zum Wurmfortsatz zu verfolgen. Es ist nach diesen Beobachtungen zweierlei möglich. Entweder sind bei allen *Spengelia*-Arten ein Längsgefäss an der Ringmuskulatur und ein zweites längs des Wurmfortsatzes vorhanden, beide unter einander in Verbindung stehend, und zwar ersteres durch seine Fortsetzung längs des Vorderrandes des Eichelseptums, letzteres durch einen Ast, der beide auf der Höhe des Vorderendes des Wurmfortsatzes mit einander verbindet, oder dass bei der einen Art nur die eine, bei der anderen Art nur die andere Verbindung ausgebildet ist. *Sp. alba* würde das eine, *Sp. porosa* das andere Extrem darstellen, während *Sp. sibogae* den Zustand zeigte, von dem beide sich ableiten.

Durch das Eichelseptum ziehen mehrere, unter einander netzförmig verbundene Gefässe, deren weitern Verlauf und schliessliche Einmündung — sie waren ebenfalls blutleer und sehr dünn — ich nicht verfolgen konnte.

Gegen den Eichelhals wird das Septum allmählich immer kürzer, in dem Masse, wie sich die Haut dem Eicheldarm nähert, bis wir schliesslich nur noch ein sehr kurzes, die beiden ventralen Eicheltaschen voneinander trennendes Septum finden. Letztere, von einem wohl ausgebildeten, stellenweise gefalteten Epithel ausgekleidet — auf dem wie auf dem der dorsalen Eicheltaschen eine hohe Schicht einer lockern Substanz, vermutlich eine Ausscheidung, liegt (Fig. 9) — endigen nach hinten blind, ohne mit einander in Verbindung zu treten, wie es auch WILLEY für *Sp. porosa* (p. 270) und *Sp. alba* angiebt und wie es ebenfalls bei *Sp. discors* der Fall ist.

Die Verfolgung der dorsalen Eicheltaschen, in die das Eichelcölom nach Aufhören der Muskulatur rechts und links von der Herzblase übergeht, zeigt uns zunächst und zwar auf einem Querschnitte der Eichelbasis, der noch den ventralen Blindsack des Eicheldarms getroffen hat (Fig. 9), beide in nahezu symmetrischer Gestalt. Jede entsendet einen Fortsatz dorsalwärts um die Herzblase herum, und nur durch deren schmale dorsale Wand, die sich an die Haut anlegt, bleiben sie von einander getrennt. Ein wenig dahinter aber schwindet der Fortsatz der rechten Tasche (links in der Figur), während die Eicheltasche noch mindestens so gross wie die linke ist. Diese zeigt ihrerseits noch eine Verbindung mit ihrem Fortsatz, dem Verbindungstück, die aber sehr eng geworden ist und auf dem nächsten Schnitte verschwindet. Jener erweist sich jetzt als die linke Eichelpforte, ein nach hinten zu laufender Kanal,

der zwischen der linken Hälfte der Herzblase und der Haut liegt (Fig. 10, 11), dann etwas weiter wird und endlich in einem engen, aber (nach Messungen an 2 Exemplaren) 135 μ langen und ganz nach links gekehrten Porus ausmündet (Fig. 12). Die Eichelpforte hört dicht hinter dem Porus auf, wie auch der Sagittalschnitt Fig. 25 zeigt, der die nur geringe Erweiterung der Pforte an der Stelle der Ausmündung und deren geringe Längsausdehnung, die sich auf den Querschnitten durch 25 Schnitte à 15 μ verfolgen lässt, bestätigt.

Einen solchen einzigen und der linken Eichelpforte angehörigen Eichelporus, zeigen, abgesehen von dem Exemplar von *Sp. discors*, das auch einen rudimentären rechten besitzt (s. S. 23) sämtliche bis jetzt bekannten *Spengelia*-Arten. Dagegen lehren uns Willey's Untersuchungen, dass die Gestaltung sowohl der Pforte wie ihrer Mündung bei *Sp. porosa* und *alba* sehr verschieden ist. Bei letzterer Art liegt die Pforte nahezu median, hat einen kurzen Porus, erstreckt sich aber jenseits desselben noch ca 100 μ als Blindsack in das Vorderende des linken Perihämalraumes hinein. Bei *Sp. porosa* ist dagegen der Porus spaltförmig und öffnet sich fast in der ganzen Länge der Pforte. Bei *Sp. sibogae* haben wir nach der obigen Beschreibung den Porus spaltförmig gefunden. Bei dem in Sagittalschnitte zerlegten Individuum erscheint er aber ganz kurz. Sollte er dennoch auch hier spaltförmig gewesen sein, so müsste man annehmen, dass es sich um einen sehr schräg gelegenen Spalt gehandelt hat; aber die geringe Zahl der Schnitte (4), auf denen die Mündung sichtbar ist, lässt sich wohl kaum damit vereinigen, und es scheint demnach, dass die Ausdehnung des Porus bei dieser Art nicht ganz beständig ist. Da das gleiche nach meinen oben mitgeteilten Beobachtungen (s. S. 23) auch von *Sp. discors* gilt, so wird die Bewertung der in dieser Beziehung angetroffenen Unterschiede kaum so hoch sein dürfen, wie es Willey annimmt.

Der Eicheldarm ist leider bei meinem Material nicht sehr gut erhalten, seine Wandung teilweise von der Umgebung abgehoben, so dass Form und Grössenverhältnisse seines Lumens, wie ich sie finde, nicht ganz natürlich sein können. Die Mündung liegt, wie der Sagittalschnitt (Taf. 8, Fig. 2) zeigt, ein ziemliches Stück hinter dem Ursprung des Eichelhalses. Der Hals zieht dann dorsal vom Körper des Eichelskelets als ein Kanal mit ziemlich niedrigem Lumen und bei den 2 in Querschnitten zerlegten Exemplaren in etwas wechselnder Breite, bei dem für die Abbildungen (Fig. 14—10) verwendeten sehr schmal, ohne Seitentaschen zu bilden, eine beträchtliche Strecke nach vorn. Die dorsale Wand ist ziemlich dick, die ventrale dünn, nimmt aber nach vorn, wo der Hals in den Körper übergeht und ventral einen grossen Fortsatz, den ventralen Blindsack, über das Skelet entsendet, an Dicke zu. Auf der Querschnittserie sieht man in den seitlichen Teilen des Blindsacks (Fig. 9) zunächst zwei ziemlich geräumige Höhlen, mit, wie gewöhnlich, dünner ventraler Wand auftreten. Dann vereinigen sich diese in der Mittellinie, und entsenden darauf rechts und links von einer mittlern Gewebsinsel, in die sich ein spitzer Fortsatz der Kuppel des Skelets bei dem einen der Exemplare sehr weit hinein fortsetzt — entsprechend der sehr viel kleinern Zacke auf dem Sagittalschnitt Fig. 2 — je einen engen Fortsatz dorsalwärts, der mit dem engen Lumen im Körper des Eicheldarms in Zusammenhang tritt. In diesem scheint weiter nach vorn nicht immer ein einheitliches Lumen vorhanden zu sein, wie es Fig. 2 zeigt, sondern mehrere kleinere; erst gegen den Wurmfortsatz, in welchen der Körper sich allmählich zuspitzend und ohne ganz scharfe Grenze übergeht, wird wieder ein

einziger, enger Hohlraum sichtbar. Dieses obere Ende des Körpers war bei allen Exemplaren nach der Bauchseite geknickt, bei dem in Sagittalschnitte zerlegten, nach dem die Fig. 2 schematisch und ohne Berücksichtigung dieser Verhältnisse entworfen ist, auch seitlich gekrümmt und obendrein etwas beschädigt. Den Verlauf des Wurmfortsatzes habe ich dann einerseits an der Serie von Sagittalschnitten verfolgt und den Kanal, der mehrfach aus einem Schnitt in andere hineintrat, ungefähr so verlaufend gefunden, wie ihn die Abbildung zeigt. Auf der einen Serie von Querschnitten — auf der andern war der vordere Teil der Eichel sehr beschädigt — verlief der Wurmfortsatz eine grosse Strecke der ventralen Wandung der Eichelhöhle dicht anliegend, fast 2,5 mm. weit, dann bog er sich dorsal und schien nahe der dorsalen Wandung zu endigen. Nach einer Unterbrechung von ca 50 Schnitten à 15 μ (= 750 μ) tratt er aber wieder nahe der dorsalen Wandung auf, verschwand nach abermals 20 Schnitten wieder vollständig, und hinter einer Lücke von 9 Schnitten folgte noch ein letztes Stückchen, das sich durch 7 Schnitte erstreckte. Dies ist wohl sicher das vorderste, da sich hier zugleich die letzten Reste der dorso-ventralen Muskelplatte zeigten, welche übrigens in ihrem vordern Teil mehrfache Durchbrechungen, die nur zum Teil auf unvollständiger Erhaltung zu beruhen schienen, aufwies. Wenn wir die Gesamtausdehnung ohne Berücksichtigung des gekrümmten Verlaufs als die Länge des Wurmfortsatzes annehmen, berechnet sich dieser auf ca 4 mm. Ein Hohlraum scheint in dem Wurmfortsatz nirgends vorhanden zu sein, entsprechend auch keine epithelartige Anordnung der vielmehr einen zylindrischen, hier und da etwas dickern oder dünnern Strang bildenden Zellen. An manchen Stellen sind gelbliche oder bräunliche, bei einem andern Exemplare schwärzliche Körper eingelagert. Eine nicht sehr dicke Grenzmembran, die ein oder zwei Blutgefässe einschliesst (Fig. 7, 6, 4), diese zum Teil auf längere Strecken verfolgbar, umschliessen den Wurmfortsatz wie auch die übrigen Teile des Eicheldarms, soweit diese nicht von dem Eichelskelet begrenzt sind.

Die Verhältnisse des Eicheldarms scheinen im Ganzen bei *Sp. porosa* und *alba* nach Willey's Beschreibungen und Abbildungen sehr ähnlich zu sein. So lassen letztere auf die Existenz eines nur schmalen Halses bei beiden Arten schliessen (tab. 31, fig. 38, 39; 49, 50). Der ventrale Blindsack scheint einige Verschiedenheiten aufzuweisen, doch ist es wohl nicht sicher, ob hier mehr als individuelle Besonderheiten und die Wirkungen von Unterschieden in der Schnittrichtung vorliegen. Bei *Sp. porosa* (Willey, p. 270) hat der ventrale Blindsack zwischen den Seitentaschen zahlreiche kleine isolierte Lumina (d. h. auf dem Querschnitt!), und die Höhlen der etwas nach vorn gerichteten Seitentaschen stehen hinten der Quere nach mit einander in Verbindung. Der Wurmfortsatz ist stellenweise verödet, doch seine Grenzmembran auch dann erhalten. Bei *Sp. alba* besteht keine quere Verbindung der Höhlen der Seitentaschen des ventralen Blindsacks, im Körper finden sich kleine Hohlräume oder Spuren davon ausser dem Hauptlumen; der Wurmfortsatz hat ein wechselndes Kaliber und ist im vordern Teil, also ähnlich wie bei unsrer Art, an einer oder zwei Stellen unterbrochen. Wahrscheinlich besteht in letzterer Beziehung bei allen mit Wurmfortsätzen versehenen Enteropneusten eine Variabilität. Dass die Angabe Punnett's, bei *Sp. discors* fehle der Wurmfortsatz bisweilen ganz, wohl nicht zutreffend ist, sondern nur auf der ungenügenden Erhaltung einiger der vom Verf. untersuchten Objekte beruht, habe ich bereits angegeben (s. S. 19). Auch die Befunde am Eicheldarm und

in bezug auf das Verhalten seiner Teile sowie des Lumens in ihnen bei jener Art brauche ich nicht zu wiederholen.

Die Herzblase finde ich die ja bei den Enteropneusten im Allgemeinen sehr gleichartigen Verhältnisse aufweisend, zumal da von der Ausbildung von zwei nach vorn gerichteten Aussackungen, die als „Herzohren" anzusehen und die auch bei den übrigen *Spengelia*-Arten kaum vorhanden sind, nicht geredet werden kann, soweit die nicht ganz gute Erhaltung der zentralen Organe an ihrem Vorderende einen Einblick gestattet. Der hintere Teil der Herzblase (Fig. 9) ist von Geweben ganz ausgefüllt, der grössere vordere nahezu frei. Von besonderen Eigentümlichkeiten, die mir aufgefallen sind, ist nur zu erwähnen, dass der vorderste Abschnitt, entsprechend der starken Zuspitzung des Eicheldarms, an den sich die Herzblase anlegt, sehr schmal ist (Querschnitt) und dass das hinterste Ende sich bei beiden in Querschnitte zerlegten Exemplaren wie bei *Sp. discors* (s. S. 34) in zwei Zipfel, einen rechten und einen linken, spaltet, die mehrere Schnitte hinter der übrigen Herzblase enden (der linke in Fig. 12, *h*, auf der rechten Seite) und das zwischen den Perihämalräumen ausgetretene dorsale Gefäss zwischen sich fassen.

Eine ähnliche Spaltung des hintern Herzblasenendes scheint Willey in seiner tab. 31, fig. 39 auch für *Sp. porosa* abgebildet zu haben, doch ist aus dieser einen Figur nicht mit Sicherheit zu ersehen, dass die beiden Hohlräume rechts und links von dem Gefäss *adv* Teile der Herzblase und nicht etwa die vordern Enden der Perihämalräume sind, da eine Bezeichnung fehlt.

Die Glomeruli bieten ebenfalls nur zu wenigen Bemerkungen Veranlassung. Sie bedecken die freien Seitenwände der Herzblase und gehen vorn, wo der Eicheldarm dünn wird, teilweise auf diesen über, wie es Willey (tab. 31, fig. 47) auch für *Sp. alba* abbildet. Naturgemäss reichen sie etwas weiter nach vorn als die Herzblase selbst, ohne dass ich aber darin eine Andeutung von Herzohren erblicken möchte, wie es Willey thut, wenn er im Anschluss an diese Bildungen bei seinen beiden Arten von paired glomerular horns spricht. Derartiges findet man auch bei Arten ohne Herzohren regelmässig.

Sehr interessante, zu ihrer genauern Darstellung aber sehr zahlreicher Abbildungen bedürftige Verhältnisse bietet das Eichelskelet dar. Was ihre Beschreibung erschwert, ist vor allem die von Willey auch für *Sp. porosa* hervorgehobene und ähnlich bei den Gattungen *Schizocardium* und *Glandiceps* (s. Monographie) bestehende intimate relation between the substance of the nuchal skeleton and the chondroid tissue (p. 271). Es sind nicht nur beide an manchen Stellen unscharf gegen einander abgegrenzt, sondern auch das Eichelskelet ist von Gewebssträngen und -Inseln durchzogen und durchsetzt. Immerhin lassen sich beide in gewissem Grade voneinander unterscheiden und dadurch die typischen Teile des primären Skelets, wie wir wohl dieselben im Gegensatz zu dem chondroiden Gewebe bezeichnen dürfen, erkennen. Jenes zeichnet sich durch dunklere Färbung aus und ist an gewissen Punkten durchaus scharf gegen das beiderseits angrenzende chondroide Gewebe abgesetzt. So erkennen wir, wenn wir den Schnitt Fig. 12 betrachten, ganz deutlich einen dreieckigen Körper, der durch einen engen medialen ventralen Fortsatz in einen starken Kiel übergeht, dieser ist aber seinerseits in seinen ventralen Teilen von dem chondroiden Gewebe nicht scharf abzugrenzen. In einem weiter nach hinten geführten Schnitt (Fig. 13 oder 14) dagegen, wo beide Teile in grösserer Breite zusammenhängen, finden wir auch den Kiel schärfer begrenzt, und ähnlich weiter nach vorn (Fig. 11),

wo statt des Kieles, dessen ventrale Hälfte hier durch die beiden ventralen Eicheltaschen ersetzt ist, ein ungefähr viereckiges dunkles Skeletstück mit ganz scharfen Umrissen sich zeigt. Und beide Teile können wir weiter nach vorn hin (Fig. 10 und 9) in die sich unter dem ventralen Blindsack des Eicheldarms ausbreitende „Kuppel" (cupule WILLEY) verfolgen. Nun bemerken wir aber, dass der Kiel nicht ausschliesslich aus der dunklen, sondern auch aus heller Skeletsubstanz gebildet ist, die in bezug auf ihre Färbung ganz und gar das Aussehen wie die Grundsubstanz des chondroiden Gewebes darbietet und dorsal auch unmerklich in dieses übergeht, nur weniger, weiter nach hinten überhaupt kaum irgend welche Gewebsinseln enthält. Zu den Seiten des Skeletkörpers endlich ist reiches chondroides Gewebe entwickelt, in dem letztere in grossen Mengen vorhanden sind (Fig. 10 und besonders Fig. 11, die das chondroide Gewebe in seiner stärksten Ausbildung zeigt). In bezug auf das chondroide Gewebe bestehen nun keine besondern Schwierigkeiten: seine Gewebsstränge sind wesentlich die wurzelartigen und möglicherweise zum Teil abgetrennten Fortsätze der Kragencölome, zu denen hie und da noch von den übrigen angrenzenden Organe abgezweigte oder abgesprengte einzelne Partien kommen mögen. Ich bin geneigt anzunehmen, dass auch die blasse Skeletschicht auf dem Kiel, die sich übrigens in geringerer Ausbildung auch ausserhalb der Familie der Glandicipitiden bei den Enteropneusten findet, echtes chondroides Gewebe gleichen Ursprungs darstellt. Da nun aber, wie ich in meiner Monographie in einer auch von spätern Beobachtern als überzeugend anerkannten Weise gezeigt habe, das primäre nicht nur ein Erzeugnis der Ausscheidung des Eicheldarms ist, sondern gewisse Teile desselben, im besondern der Kiel, von der ihn bekleidenden Epidermis abstammen, dass also, wenn wir den Eicheldarm als endodermal betrachten, das primäre Skelet durch die Vereinigung der Tätigkeit eines endodermalen und eines ectodermalen Epithels entsteht, das chondroide Gewebe indessen ein Produkt des mesodermalen Kragencöloms ist, so ergiebt sich, dass letzteres erst auf ersteres aufgelagert sein kann, nachdem die Bildung jenes zum Abschluss gekommen war. Für die meisten Enteropneusten, bei denen das chondroide Gewebe an Umfang sehr gegen das primäre Skelet zurück tritt, bietet diese Auffassung auch gar keine Schwierigkeiten dar, und ferner scheint mir eine solche für *Glandiceps* nicht zu bestehen, wo das verhältnismässig sehr kleine primäre Skelet und im besondern der dem Kiel entsprechende Teil ganz und gar von einer dicken Masse chondroiden Gewebes eingehüllt ist, die sich eben nachträglich darauf gelagert hat und nun verhindert, dass der Kiel durch weitern Zuwachs von der Epidermis sich vergrössert und als solcher dauernd nach aussen hervorragt. *Schizocardium peruvianum*, das einen mächtigen Kiel hat, schliesst sich ganz der Mehrzahl der Enteropneusten an, da es nur spärliches chondroides Gewebe zu beiden Seiten des Körpers des Skelets hat, und die blasse oberflächliche Skeletschicht des Kiels kann sehr wohl eine nachträgliche Ausscheidung der Epidermis sein. Bei *Sch. brasiliense* mag dies immerhin noch für die dicke helle Auflagerung auf dem sehr breiten und wenig vorspringenden Kielteil des Skelets (Monographie, tab. 12, fig. 11) gelten, allein woher der ähnliche Überzug stammt, der auch den Körper des Skelets und gerade seine ventralen Seitenteile in sehr mächtiger Lage bekleidet, lässt sich nicht erklären, wenn dieser von dem nur seiner dorsalen Fläche anliegenden Eicheldarm stammt. Solche Schwierigkeiten scheinen mir nun auch für *Sp. sibogae* vorzuliegen und zwar für den ventralen Abschnitt seines Kiels, der der Theorie zufolge ursprünglich die Epidermis berührt

haben muss. Dies ist auch für den grössern hintern Teil des Kiels, abgesehen von einer dünnen oberflächlichen hellen Bekleidung, richtig, näher dem vordern Ende erhalten wir aber ein Bild, wie Fig. 13 es zeigt[1]). Nur die dorsale Hälfte des Kiels zeigt das gewöhnliche dunkle Aussehen, die ventrale ist dagegen grossenteils viel heller, nur wenig dunkler als die seitlich angrenzende helle Substanz, die mit ihren Einschlüssen deutlich den Charakter des chondroiden Gewebes trägt, und nur einzelne und zugleich ganz unscharf begrenzte bogenförmige Züge, die diesen Teil durchsetzen, sind dunkel wie das primäre Skelet gefärbt. Wir bemerken ferner, dass dieses auf den abgebildeten Schnitten eine mehr oder weniger unebene, stellenweise geradezu geschlitzte oder mit tiefen Einschnitten versehene Oberfläche zeigt, und an einigen davon, z.B. in Fig. 14 auf der linken Seite in der halben Höhe des Kiels und an dessen unterm Ende, sehen wir einen solchen Einschnitt von einer Substanz ausgefüllt, die eine unzweifelhafte Fortsetzung des umgebenden chondroiden Gewebes ist, sogar in den angeführten Fällen je eine zellige Insel umschliesst. Und diese sind nun ihrerseits gar nicht zu unterscheiden von zelligen Einschlüssen, die man bei dieser Art auch im Innern des primären Skelets findet. Die Existenz der letztern könnte man vielleicht erklären, indem man annimmt, dass bei der Bildung des primären Skelets gewisse Teile der dessen Stelle früher einnehmenden Spitzen der Kragencölome zurückgeblieben und von jenem dann umschlossen worden wären. Wahrscheinlicher ist mir eine andere Erklärung, da es mir nicht recht einleuchten will, dass unter solchen Umständen ein so typisches primäres Skelet überhaupt zu Stande gekommen sein sollte. Ich möchte annehmen, dass die Zellen an den Spitzen der Kragencölome nicht nur die Fähigkeit haben, die Grundsubstanz des chondroiden Gewebes abzusondern, dass die also Scleroblasten darstellen, sondern dass sie auch im Stande sind, in die vorhandene Skeletsubstanz, auch in die primäre, als Scleroclasten hineinzuwachsen und dadurch in diese Gänge und Löcher hineinzugraben, die dann wieder von Scleroblasten und deren Erzeugnissen, d. h. Grundsubstanz chondroiden Gewebes mit eingebetteten Zelleninseln, ausgefüllt werden. Dadurch dürfte es sich erklären, dass wir die zelligen Einschlüsse des primären Skelets von mehr oder weniger grossen Mengen heller Skeletsubstanz umschlossen sehen, in Fig. 10, einem Schnitt durch den hintern Teil der Kuppel, z.B. rechts einen langen Strang solcher, der nahe seinem ventralen Ende eine Zelleninsel enthält. Die ventrale Hälfte des Kiels Fig. 13 betrachte ich als durch die Tätigkeit solcher Scleroclasten derart verändert, dass nur die dunklen Züge — wohl etwas festere Schichten, wie man sie immer beobachtet und die ich auch auf Fig. 14 dargestellt habe — in bezug auf ihr Färbungsvermögen ursprünglich geblieben sind. Ob und wie weit dadurch schliesslich eine Umwandlung der primären Skeletsubstanz in chondroides Gewebe, d. h. eine Verdrängung der erstern durch letzteres, erfolgen kann, wird sich wohl nie mit Sicherheit feststellen lassen. Solches Eindringen von Zellensträngen in das primäre Skelets habe ich schon in meiner Monographie (p. 503) für *Glandiceps talaboti* beschrieben: „Bei der genannten Art dringen wurzelartig verästelte Zellenstränge aus dem chondroiden Gewebe, das sich zwischen die Endscheibe des ‚Körpers' und den ‚Zahn' einschiebt, weit in die Masse des letztern, die Schichten desselben durchbrechend, vor, selbst bis in die jüngsten (oberflächlichsten) Schichten hinein (tab. 29, fig. 62—64)". Und ich habe damals schon

1) Die Zeichnungen sind durch die Lithographie in dieser Hinsicht nicht genau wiedergegeben worden.

hinzugefügt: „Wie mir scheint, ist diese Tatsache nur unter der Voraussetzung zu verstehen, dass das Cölomgewebe activ in die Skeletsubstanz hinein, bezw. durch dieselbe hindurch gewuchert ist, wonach ihm also nicht nur die Fähigkeit zukäme, solche zu bilden, sondern auch aufzulösen". Bei Gelegenheit der weiter unten folgenden Beschreibung einer neuen *Glandiceps*-Art werde ich Veranlassung haben, auf die Tatsachen zurückzukommen.

Die Schenkel des Eichelskelets erstrecken sich bis nahezu ans Hinterende des Kragens oder, etwas präziser ausgedrückt, da der Kragen sich nach hinten zu beträchtlich über das Vorderende des Rumpfcöloms, wo dieses sich in die Perihämalräume fortsetzt, hinaus erstreckt, etwa bis an deren Ursprung.

Über das Eichelskelet seiner beiden *Spengelia*-Arten macht Willey nur wenige Angaben. Er hebt mit Recht den mächtigen Kiel hervor, der nach den bisher vorliegenden Beobachtungen allen Arten der Gattung zuzukommen scheint, und erwähnt ferner, dass die Schenkel bis zum Hinterende des Kragens reichen, ohne sich über das, was er darunter versteht, näher auszusprechen. Erwägt man das oben Bemerkte und ferner die Tatsache, dass der Umstand, auf welchen Querschnitten des Kragens man die letzten Stücke der Skeletschenkel trifft, nach der jeweiligen Kontraktion in merklicher Weise schwankt, so wird man eine solche vielleicht etwas unbestimmte, aber die Ausdehnung bis in die Nähe des Kragenendes genügend bezeichnende Angabe nur billigen können. Die Angabe Punnett's, dass bei seiner vermeintlichen *Sp. porosa* = *Sp. discors* „this may be the condition, whilst on the other hand the hindermost quarter of the collar may be without cornua" und dass diese bei *Sp. maldivensis* „are long and reach backwards to the extreme hind end of the collar and to some extent overlap the branchial region" ohne nähere Angabe und ohne Berücksichtigung der Kontraktion keinen tiefern Wert hat. Bei dem einen Exemplar von *Sp. sibogae* liegt das Hinterende des rechten Schenkels ein ziemliches Stück vor der vordersten Kieme, während das des linken sich erst auf Schnitten zeigt, welche bereits die Kiemen getroffen haben. Solche Unterschiede haben unzweifelhaft gar keinen Wert für die Charakterisierung der Arten.

In bezug auf die Herkunft der Zellenstränge des chondroiden Gewebes aus den angrenzenden Organen kann ich nur hinzufügen, dass weitaus die Mehrzahl sicher den Kragencölomen entstammt. Das chondroide Gewebe, das sich zwischen die Kuppel oder Endplatte des Körpers und den Kiel einschiebt, rührt von der Wand der ventralen Eicheltaschen her (Fig. 11), dagegen habe ich auf den Sagittalschnitten keine finden können, die von den dorsalen Eicheltaschen ausgingen; das in so reicher Entwicklung an diese angrenzende chondroide Gewebe scheint vielmehr nur mit den Kragencölomen in Zusammenhang zu stehen.

Was nun endlich die Blutgefässe und -bahnen im Bereiche des zentralen Komplexes anbetrifft, so ist deren Verfolgung teilweise durch die nahezu vollständige Blutleere, die wohl eine Folge der vorhandenen Verletzungen ist, sehr erschwert. Von dem zentralen Blutraum ist auf keiner der Schnittserien irgend etwas zu sehen, da die ventrale Wandung der Herzblase überall dem Eicheldarm dicht aufliegt. Ebenso erkennt man von dem Anfang der rückführenden Gefässe nach ihrem Ursprung aus den Glomeruli nur in wenigen der Schnitte die Lumina mit spärlichen Blutmengen zwischen der Splanchnothek und dem Eicheldarm. Erst wo die Gefässe in die chondroide Substanz eintreten, werden sie und zwar hier als ziemlich weite rundliche

Lumina, in den Abbildungen rot angelegt, obwohl sie ebenfalls in den Präparaten meistens leer waren, vollkommen deutlich. Wo sie aber aus diesem wieder in den Kragen eintreten, sind sie wieder ganz zusammengefallen, und nur die Analogie mit andern Enteropneusten gestattet, die sie umschliessenden Falten der Grenzlamelle zu deuten.

DER KRAGEN.

Die Muskulatur besteht unter der Aussenfläche des Kragens aus einer nur schwachen Längsfaserlage, auf die im vordern Teil sehr spärliche Ringmuskeln folgen. Unter der Vorderwand ziehen dieser folgend und zur Eichel umbiegend Fasern, die je nach der Richtung dieser Wand eine radiäre oder mehr longitudinale Lage zeigen. Die Längsmuskulatur der Innenseite des Kragencöloms bildet wie bei den übrigen Glandicipitiden jederseits einen hinten in der ganzen Ausdehnung des Kragen-Rumpf-Septums entspringenden, vorn mit den Muskeln der vordern Kragenwand zum chondroiden Gewebe der Eichelbasis zusammenlaufenden Fächer jederseits. Die zwischen beiden bleibende dreieckige Lücke wird von Quermuskelfasern eingenommen, ausgespannt zwischen den ventralen Rändern der beiden Peripharyngealräume, welche, von ähnlicher Gestaltung und Ausdehnung wie die Längsmuskelfächer, zwischen diesen und der Wand des Munddarmes gelegen sind. Sie haben dieselben Beziehungen zum Rumpfcölom, wie ich es für *Schizocardium* angegeben habe und wie Willey es auch bei *Sp. alba* gefunden hat (p. 272), während er sie bei *Sp. porosa* nur etwa bis zur Mitte des Kragens an Breite zunehmend, von dort ab nach hinten aber sich zuspitzend und etwas vor dem Ende der Skeletschenkel geschlossen und nach seiner Ansicht nicht mit dem Rumpfcölom zusammenhängend hat ausgehen sehen. Ich kann meine Zweifel an der Richtigkeit dieser Darstellung, die obendrein nur durch eine schematische Abbildung (tab. 31, fig. 44) erläutert ist, nicht ganz unterdrücken. Der Umstand, dass letztere die übrige Muskulatur der Innenwand des Kragencöloms, die Gefässfalte etc. gar nicht berücksichtigt, lässt eine Beurteilung kaum zu. Ausserdem ist nicht angegeben, ob sich nicht die Rumpfcölome, die sich, wie oben erwähnt, bei allen *Spengelia*-Arten und überhaupt bei den meisten Enteropneusten eine Strecke weit nach innen von dem Kragencölom in diesen Körperteil hineinschieben, bei *Sp. alba* ungewöhnlich weit nach vorn und in diesem Falle bis an das Hinterende der Peripharyngealräume heran erstrecken. Dass die von Willey beobachteten von Ringmuskulatur durchzogenen Höhlen wirklich Peripharyngealräume sind, kann kaum bezweifelt werden. Sollten diese, die sonst immer nur als Fortsetzungen der Rumpfcölome bekannt sind und wohl auch nicht gut etwas anders sein können, mit letzterm nicht in Zusammenhang stehen, so wäre man doch mindestens genötigt anzunehmen, dass eine solche Verbindung ursprünglich auch hier bestanden hat und später infolge von Verschiebungen beim Wachstum getrennt worden ist. In meinem Zweifel bestärken mich durchaus meine Beobachtungen an *Sp. discors*, die auch für diese Art vollkommen typische und in ihrer Verbindung mit dem Rumpfcölome nicht abweichende Peripharyngealräume haben sicher nachweisen lassen (s. S. 49).

Die Perihämalkanäle sind wie gewöhnlich zum grossen Teil von zwei Längsmuskelbündeln eingenommen. Dagegen sind an ihrer ventralen Seite nur Quermuskelfasern vorhanden,

keine Längsmuskulatur, eine Tatsache, die für die erstern auch Willey an *Spengelia* beobachtet hat (p. 273), während er den Mangel der letztern nicht ausdrücklich erwähnt; seine Abbildungen von *Sp. alba* zeigen aber nur die Querfasern. *Sp. discors* gleicht darin den übrigen Arten.

Nach hinten zu erweitern sich die Perihämalkänale gegen ihren Übergang zum Rumpfcölom im Gegensatz zu den beiden Willey'schen Arten, abgesehen von der wie immer eintretenden Verbreiterung, nicht, und es erscheint hier auch kein Hohlraum, wie ihn Willey für *Sp. alba* beschreibt und abbildet (p. 280, tab. 32, fig. 52—54). Es fehlt dem entsprechend auch eine zipfelförmige Fortsetzung, wie sie sich bei letzterer Art und *Sp. porosa* in die laterale Partie dieses Hohlraums von hinten her hineinerstreckt und nach Willey mit einem Kanal endigt, in dem er eine der Kragenpforte homodyname Bildung, wenn auch von rudimentärer Beschaffenheit, ein Rumpfpforte, wie ich seinen Ausdruck truncal canal übersetzen möchte, glaubt erkannt zu haben.

Er schreibt diesem Gebilde eine hohe morphologische Bedeutung zu und widmet den verschiedenen Pforten eine besondere, eingehende Besprechung (p. 312). Seine Beschreibung desselben für *Sp. alba*, wo er es am genauesten beobachtet hat, ist indessen nicht so bestimmt, wie es zu wünschen wäre, wenn eine solche Beobachtung eine Grundlage für ziemlich weittragende Theorien bilden soll. Er giebt (p. 280) nicht nur an, dass die Rumpfpforten kleiner an Kaliber und Ausdehnung als die Kragenpforten und nicht mit halbmondförmigen Trichtern versehen sind, sondern er erklärt mit anerkennenswerter Offenheit, I am not prepared to assert positively that they open into the perihaemal cavities (see however tab. 32, fig. 53—54). Wenn er dann hinzufügt, but in their quality of canals they are absolutely definite, so hat das doch kaum irgend welche Bedeutung, da ja die Kiementaschen, von denen sie zipfelförmige Ausstülpungen darstellen, ebenfalls hohl sind, ihr Hohlraum aber nichts als eine Fortsetzung des letztern ist. Für *Sp. alba* weist er nun an der entsprechenden Stelle der übrigen Kiementaschen gelegene, kleinere Ausstülpungen nach, statt aber die Rumpfpforten für eine diesen entsprechende, nur etwas grössere Bildung zu erklären, kehrt er den Spiess um und erblickt in diesen Ausstülpungen Homologa der Rumpfpforten! Er lässt aber seiner Phantasie noch weiter die Zügel schiessen, indem er hinzufügt, it is in this position that the nephric tubules occur in Amphioxus; and it is possible that at the dorsal angles of the gill-pouches of Enteropneusta we have the markings or the primordia of nephric tubules!!

Für *Sp. sibogae* kann ich nun mit unzweifelhafter Sicherheit die Existenz solcher Rumpfpforten in Abrede stellen. Die ersten Kiementaschen bleiben von der Stelle, wo sich solche möglicher Weise finden könnten, so weit entfernt und zeigen von einer zipfelförmigen Ausstülpung ebensowenig wie die folgenden das Geringste, dass man nicht einmal eine Grundlage für eine solche Bildung findet. Ich habe zum Überfluss auch noch die Sagittalschnitte genau darauf hin durchgemustert, habe in Taf. 9, Fig. 18 einen der Schnitte durch das mediale Ende des ersten Kiemensacks, wo die Pforte sich finden müsste, wenn sie vorhanden wäre, abgebildet, aber weder auf diesem noch einem der benachbarten Schnitte findet sich eine Spur davon. Bei der Beschreibung einer andern *Spengelia*-Art (*Sp. amboinensis*) werde ich weiter unter zeigen, dass dort ebensowenig eine Rumpfpforte vorhanden ist, obwohl sich dort jene Zipfel und damit auch wesentlich gleiche Verhältnisse der Perihämalräume wie bei Willey's Arten finden.

Dass Punnett für *Sp. discors* die Existenz von Rumpfpforten mit Recht leugnet, hat die Nachprüfung seiner Präparate sowie meine eigene Untersuchung anderer Exemplare dieser Art ergeben (s. S. 50). Ich möchte nur zu seinen Darlegungen bemerken, dass die histologische Struktur des angeblichen Rumpfpforten-Querschnitts in Willey's fig. 54 ebenfalls nichts von der der übrigen Kiementasche Abweichendes und irgendwie an eine Pforte Erinnerndes darbietet.

Ich möchte Willey nicht einmal darin zustimmen, wenn er meint: that they existed at one epoch seems likely enough. Ja, es ist vielleicht nicht unwahrscheinlich, dass gerade so, wie das Eichelcölom und die Kragencölome durch Pforten mit der Aussenwelt kommunizieren, so auch das Rumpfcölom ein derartiges Pfortenpaar besessen haben mag. Aber dafür, dass dieses gerade an dieser Stelle der Fall gewesen sei, in Verbindung mit den Perihämalkanälen, also diesen engen Fortsetzungen der Rumpfcölome in den Kragen, die, wie wir jetzt durch die Untersuchung von Caullery u. Mesnil wissen, nicht einmal bei allen Enteropneusten existieren, sondern bei *Probalanus koehleri* fehlen, spricht doch absolut nicht das Geringste. Man kann sie, scheint mir, eher in den Darmpforten vermuten und braucht in diesem Falle nur anzunehmen, dass die ursprünglich mit dem Rumpfcölom kommunizierenden Pforten später mit dem Darm in Verbindung getreten seien, wie es von den Nephridien verschiedener Chätopoden bekannt ist. Hypothesen aufstellen ist in der Zoologie nicht schwer. Mit ein bischen Phantasie findet man solche leicht genug. Die Schwierigkeit liegt eben darin, sie zu begründen und mit den durch Beobachtung feststehenden Tatsachen in einen natürlichen Zusammenhang zu bringen, womöglich für solche eine ohne die Hypothese nicht mögliche Erklärung zu geben. Kann man das aber nicht, so tut man gut, auf die Veröffentlichung einer solchen Hypothese — die man für sich selbst vielleicht nicht ohne Nutzen machen wird — zu verzichten, Druck und Papier sowie die Zeit und Geduld seiner Leser zu sparen. Die meinigen aber mögen mir in Gnaden diesen Excurs über eine von Willey's Hypothesen verzeihen, die leider nicht allein dasteht!

Wir haben nun noch die Beziehungen der beiden Perihämalräume zueinander zu besprechen. Im grössten Teil ihrer Ausdehnung sind sie durch ein vollständiges Septum, das den dorsalen Gefässtam einschliesst, voneinander getrennt. Nach hinten hin, etwa auf der Höhe des vordern Endes der „hintern Vorhöhle" (s. unten), verschmelzen beide miteinander, und auch die beiden Längsmuskelbündel, die bis dahin nicht nur durch das Septum getrennt waren, sondern auch durch eine ziemlich starke Bindegewebslage, die diesem von beiden Seiten auflagert, sich ventral von den Muskelbündeln fortsetzend und den Raum zwischen diesen und den Querfasern einnehmend, treten miteinander durch Austausch ihrer Fasern in Zusammenhang, während von dem Septum nur ein ventraler Teil mit dem Gefässtamm übrigbleibt. Eine Verbindung beider Perihämalräume tritt ferner aber nur auf eine ganz kurze Strecke, am Vorderende, ein. Hier, auf der Höhe der Eichelporus, ist es die dorsale Hälfte des Septums, die verschwindet, aber nur durch 3 Schnitte, um sich zwischen den nunmehr sich zu ihrem Vorderende sehr zuspitzenden Perihämalkanälen wieder einzustellen. Ich würde diese sehr geringfügig erscheinende und wohl als eine individuelle Eigentümlichkeit zu deutende Erscheinung nicht erwähnen, wenn sie nicht 1) an beiden in Querschnitte zerlegten Exemplaren, sondern 2) auch bei dem Exemplar A (Goidu) von *Sp. discors* und, wie später zu zeigen, bei *Sp. amboinensis* n. sp. in gleicher Weise vorhanden wäre.

Die Kragenpforten sind in keiner besondern Weise ausgezeichnet. Sie münden, wie Fig. 17 zeigt, auf der noch ein Anschnitt der einen von ihnen zu sehen ist, durch die erste Kiementasche, und zwar unmittelbar einwärts von ihrem Porus aus. Sie sind nicht sehr lang (Fig. 15), im Querschnitt (Fig. 16) fast dreieckig mit einer ziemlich hohen Leiste, welche an der dorso-lateralen Wand angebracht ist. Ihre Zellen sind weit lockerer als diejenigen der übrigen Kanalwand, die zahlreiche kleine, über einander gelegene Kerne (in der Abbildung nur durch den dunklen Ton angedeutet) enthält. Die peritoneale Bekleidung der Pforte ist nicht deutlich, vielleicht nicht gut erhalten. Am Rande der nicht trichterförmig erweiterten innern Öffnung findet sich dagegen eine hohe Falte eines niedrigen, kleinzelligen, scharf begrenzten Epithels (Fig. 15, links; rechts teilweise von der Fläche gesehen).

Kragensepten sind weder auf der dorsalen noch auf der ventralen Seite vorhanden. Willey fand bei *Sp. porosa* das dorsale fehlend, bei *Sp. alba* dagegen von hinten bis zur Höhe der Mündung des Eicheldarms vollständig, von dort nach vorn abnehmend, dorsal frei endigend, schliesslich aber mit einer Duplikatur der vordern Kragenwand (s. unten) wieder verbunden. Das ventrale war dagegen nach seinen Beobachtungen bei *Sp. porosa* sehr lang, bis etwa zur Höhe der Gabelung des Eichelskelets sich erstreckend, stark gefaltet und von Blutgefässen durchzogen, bei *Sp. alba* nur ganz hinten im Kragen vorhanden. Bei *Sp. discors* habe ich das dorsale meistens lang, bisweilen sogar sehr lang gefunden, nur bei beiden Exemplaren von Goidu (A und B) war es sehr kurz, das ventrale bei der Mehrzahl der Individuen kurz, doch bei denen von Hulule, Meradu D, Mamaduwari Sp. und „*maldivensis*" nahezu halb so lang wie der Kragen.

Die nachstehende Tabelle, der ich auch vorgreifend das Verhalten der Septen bei *Sp. amboinensis* n. sp. (s. unten) eingefügt habe, giebt eine Übersicht der bisher nachgewiesenen Verschiedenheiten.

	Sp. porosa	*alba*	*discors*	*discors* von Goidu	„*maldivensis*"	*sibogae*	*amboinensis*
dorsales Sept.	fehlend	lang	lang—sehr lang	kurz	lang	fehlend	sehr lang
ventrales Sept.	sehr lang	sehr kurz	kurz—mässig lang	kurz	mässig lang	fehlend	unvollständig

Die abführenden Gefässe der Eichel setzen sich jedes in ein Gefäss fort, das in einer Grenzmembranfalte nahe dem ventralen Rande des Längsmuskelfächers bis zur ventralen Mittellinie am Hinterende des Kragens verläuft und sich dort zusammen mit dem der andern Seite mit dem ventralen Längsgefässtamm des Rumpfes verbindet.

Das Kragenmark endlich ist ein auf dem Querschnitt querovaler, nach den Seiten etwas zugeschärfter Strang, reichlich doppelt so breit wie dorso-ventral hoch (Fig. 31), gegen sein vorderes Ende etwas verbreitert und zugleich bedeutend niedriger, kaum $^1/_3$ so hoch wie breit, und von ziemlich geringer Länge, d. h. etwa halb so lang wie der Kragen äusserlich. Wie bei allen bis jetzt bekannten *Spengelia*-Arten enthält er keinen axialen Kanal, sondern, darin entsprechend den Beobachtungen von Willey an *Sp. porosa* und *alba*, kleine „Markhöhlen", wie ich sie auch bei den besser erhaltenen Exemplaren von *Sp. discors* habe nachweisen können. Meine Beobachtungen stimmen mit den nähern Angaben Willey's darüber sehr gut überein, der für *Sp. porosa* a series of lateral cavities on each side of the nerve-cord und ausserdem smaller cavities scattered about in the substance of the cord, beschreibt, hier und da aber alle

Höhlen fehlen und das Mark an solchen Stellen solide erscheinen lässt, während er bei *Sp. alba* zwar die Höhlen meist als ill-defined und das Mark als fast solide schildert, aber doch two main lateral series with irregular intervening vestiges erkennt.

Sicher sind auch bei *Sp. sibogae* die Seitenhöhlen sehr zartwandig und klein, und nur dann und wann (Fig. 28) trifft man in einer von ihnen eine von der Wand des Lumens etwas abgehobene feine Cuticula und die dazwischen gelegenen unregelmässig angeordneten Höhlen sehr klein und eng. Das ist eine Tatsache, die mit der später kurz zu besprechenden Beschaffenheit der sie umschliessenden Zellen in Zusammenhange stehen dürfte.

Was nun die Epidermisgrube und die vordere Vorhöhle anbetrifft, so verhält sich *Sp. sibogae* anders als die Mehrzahl der Individuen von *Sp. discors* und das von Willey beschriebene von *Sp. alba*, nämlich so wie das *discors*-Exemplar von Hulule und das Willey'sche von *Sp. porosa*. Es zeigt keine von beiden Bildungen. In bezug auf die erstere könnte allerdings die Abbildung des Sagittalschnitts Fig. 24 zu der gegenteiligen Ansicht führen, insofern dort am Vorderende des Kragenmarks eine kleine Einsenkung und dorsal davon eine tiefe Hauttasche sich findet, die durch eine an ihrem Grunde gelegene Öffnung in die Kragenhöhle führt. Allein diese Tasche ist sicher nur das Produkt einer Beschädigung, teilweisen Zerreissung und Verzerrung der vordern Kragenwand, infolge deren sich vielleicht auch die erstere Einsenkung gebildet hat. Das beweisen ganz unzweifelhaft die übrigen, nicht zur Abbildung gekommenen Schnitte und besonders die Serie der Querschnitte vom Übergang des Kragenmarks in den Eichelhals, deren wichtigern Teile in Fig. 26—29 wiedergegeben sind. In Fig. 26, wo nur die rechte Hälfte dargestellt ist, sehen wir links die dorsale Wand des Eichelhalses, rechts die sich an sie anschliessende Vorderwand des Kragens und von dieser sich über den lateralen Teil eine Falte mit gelbem Pigment herüberlegend. Einige Schnitte weiter (Fig. 27) sind die Falten als solche nicht mehr zu erkennen, wir sehen aber deutlich die Epidermis und zwar in etwas grösserer Ausdehnung — die Vergrösserung des vollständig abgebildeten Schnitts ist geringer —, noch den mittlern Teil unbedeckt lassend. Während sich nun gleichzeitig der darunter gelegene Teil durch seitliche Einschnitte, die allmählich weiter eingreifen, immer mehr von der Epidermis abtrennt, erstreckt sich diese in Fig. 29 und 28 nach und nach weiter zur Medianlinie hin, bis sie in der letztern das Kragenmark vollständig bekleidet. Dessen Zusammenhang mit der Epidermis, der hier noch etwa im mittlern Drittel der Breite des Kragenmarks besteht, ist endlich in Fig. 30 durch Vereinigung der seitlichen Einschnitte vollständig aufgehoben. Diese so überaus deutlichen und jedes Misverständnis ausschliessenden Verhältnisse kommen dadurch zu Stande, dass bei diesem Exemplar die Vorderwand des Kragens nicht steil, sondern in einem sehr weiten Bogen nach hinten bis zum Vorderende des Kragenmarks verlief. Die Schnitte beweisen ganz unzweifelhaft, dass ein vorderer Neuroporus ebensowenig existiert — auf die Struktur des Kragenmarks und das Verhalten seiner Höhlen gehe ich später näher ein — wie eine vordere Vorhöhle in dem oben genauer definierten Sinne noch auch eine dorsal vom Kragenmark gelegene Epidermisgrube.

Eine hintere Vorhöhle kommt *Sp. sibogae* wie allen übrigen Arten der Gattung zu. Dass sie nicht sehr tief ist, zeigt der Sagittalschnitt Fig. 24. Über ihre Deutung kann meines Erachtens kein Zweifel sein, und dem entsprechend auch darüber, dass es unberechtigt ist, ihre

Ausmündung als hintern Neuroporus zu bezeichnen. Denn dieser steht sicher mit dem Hohlraum des Kragenmarks in keiner Verbindung: der Grund der Tasche ist blind geschlossen, die Hohlräume des Kragenmarks stehen, wie ich weiter unten näher darlegen werde, nicht in Verbindung damit.

Die Angaben in der Literatur über die hintere Vorhöhle sind folgende. Willey schreibt über *Sp. porosa*: The posterior portion of the collar nerve-cord, like the anterior, contains a broad continuous lumen. Darüber fügt er hinzu: At the commencement of this posterior lumen a low hollow pouch-like diverticulum arises to the right of the median line. It is quite short and does not appear in section separate from the nerve-cord. It is open to any one to regard this structure as a second vestigial root [über die erste s. unten], to which, however, no special interest attaches. Ich bin der Meinung, dass sie wohl schwerlich eine rudimentäre Wurzel wird sein können, wenn dieser angebliche hintere Teil des Kragenmarks eine Vorhöhle ist; denn Wurzeln, welche von einer solchen entspringen, sind bisher nicht bekannt. Für *Sp. alba* giebt Willey an: The posterior central canal leading to the posterior neuropore is much longer and more spacious than the anterior canal.

Mit unsrer Auffassung der Beziehungen der Vorhöhlen zum Kragenmark steht das im Einklang, was wir über den feinern Bau des letztern ermitteln können. Was ich darüber hauptsächlich am Übergang des Kragenmarks in den Eichelhals habe beobachten können, scheint mir lehrreich zu sein, wenn es auch die Vorgänge noch nicht vollständig klarlegt, die sich dort abzuspielen scheinen. In meiner Monographie (p. 157, tab. 27, fig. 34) habe ich für *Balanoglossus clavigerus* angegeben, dass dort „die letzten Ausläufer des Höhlensystems — und zwar, wie mir scheint, immer ein paar isolirte, kleine kuglige Lumina — sich etwas vor dem Anfang des Marks im Nervenepithel des Eichelhalses finden". Damit stimmen nun meine Beobachtungen an *Sp. sibogae* insofern überein, als ich auch hier mehrere der kleinen Höhlen vor dem Vorderende des Kragenmarks getroffen habe, d. h. in dem Teil, wo dieses noch nicht von der Epidermis ganz abgetrennt war (Fig. 26—27). Wir sehen auf den abgebildeten Schnitten jederseits etwa 3 Lumina, und zwar umgeben von einer hellen Wandung und zwischen deren Bestandteile teils Drüsenzellen eingelagert, die in den Hohlraum einmünden, teils Massen von gelben rundlichen Körpern, die ich in Ermanglung einer wahren Erkenntnis ihrer Natur kurz als Pigment bezeichnen will. Je weiter wir nach hinten kommen, um so näher sehen wir diese Teile nach der Mitte zusammenreichen, während vorn zwischen den beiden seitlichen Gruppen das Nervenepithel bis an die Oberfläche tritt. Wo dieses nach der gänzlichen Überbrückung durch die Kragenepidermis endlich vollständig verschwindet, rücken die Pigmentmassen zu einem medianen Strange zusammen, der sich von hier aus durch fast das ganze Kragenmark bis an den Grund der hintern Vorhöhle herab verfolgen lässt. Dieses Verhalten der Pigmentmassen wird kaum anders zu deuten sein, als dass hier sich eine mediane Vereinigung der sie enthaltenden seitlichen Teile, eine Überwachsung der medianen durch die lateralen oder eine Art von Einstülpung vollzogen hat, allerdings ohne Ausbildung eines Hohlraums oder vielmehr mit einer Modifikation einer solchen, durch welche mehrere kleine Lumina zu beiden Seiten zu Stande kommen. Der Schnitt Fig. 26 lässt mich kaum daran zweifeln, dass diese letztern tatsächlich dadurch entstehen, dass eine Falte der Epidermis sich von der Seite herüberschlägt und an ihrer freien Kante

festwächst, während unter ihr eine kleine Höhle zurückbleibt. Dieser Schnitt zeigt uns ausser dieser noch durch einen engen Spalt sich nach aussen öffnenden etwas tiefer eine zweite, die von der Oberfläche ganz abgeschlossen ist. Wenn wir annehmen dürfen — was ich für das wahrscheinlichste halte — dass diese früher in gleicher Weise gebildet ist wie die andere, so werden wir auf dieselbe Art der Bildung auch für alle dahinter gelegenen Markhöhlen schliessen. So gelangen wir zu einer Auffassung, welche die fortgesetzte Entstehung neuer Markhöhlen am vordern Ende des Kragenmarks annimmt, und zwar eine Entstehung, welche nicht mit der Bildung eines Axialkanals verbunden ist. Spielt aber ein solcher — dass er im ausgebildeten Zustande nicht vorhanden ist, ist sicher — auch in der Entwicklung keinerlei Rolle, so ergiebt sich daraus unbestreitbar, dass auch von Neuroporen nicht die Rede sein kann. Soll dieser Begriff irgend einen Wert haben, so kann man damit nur Anfangs- und Endöffnung eines Axialkanals bezeichnen. Wer die Mündungen der vordern oder der hintern Vorhöhle oder beide mit diesem Namen belegen will, hat den Beweis zu erbringen, dass diesen, sei es anatomisch, sei es ontogenetisch, jene Bedeutuug zukommt. Bis dahin entbehrt diese Benennung jeder Berechtigung.

Auf die Histologie des Kragenmarks kann ich nicht eingehen, da hierfür die Erhaltung nicht gut genug war. Die Zellen um die Markhöhlen lassen zwar noch im grossen Ganzen eine radiäre Anordnung erkennen, wie sie an den Markhöhlen vieler Enteropneusten auftritt, an manchen Stellen (Fig. 28) auch eine entsprechende Anordnung ihrer Kerne, allein die Form der Zellen selbst lässt sich nicht mehr feststellen. Gleiches gilt von den Zellen, deren Kerne in mehrfacher Lage die ventrale Seite des Kragenmarks, über der Nervenfaserschicht, einnehmen. Ich habe den Eindruck, dass diese teils zu indifferenten Zellen gehören, die ihre Fortsätze durch die Nervenfaserschicht bis zur Grenzmembran schicken — diese Kerne sind meistens deutlich länglich, z. T. stabförmig gestreckt —, teils Kerne von Nervenzellen sind — dies dürften die rundlichen und meist etwas grössern Kerne sein, die man immer zwischen jenen findet. Ausserdem sind hie und da bedeutend grössere Zellen, mit grossem bläschenförmigen Kern und einem Kernkörperchen darin und einem mehr oder weniger zerfallenen Leibe vorhanden; da von diesem manchmal deutlich blasse Fortsätze in die Nervenfasermasse hineinziehen, zweifle ich nicht daran, dass es sich um „riesige Nervenzellen" handelt, die ich bei zahlreichen Enteropneusten, gewöhnlich in ähnlichem Zustande, beobachtet habe.

Was die Ausbreitung der Nervenfaserschicht am Kragenmark betrifft, so kann ich für *Sp. sibogae* bestätigen, was Willey für *Sp. porosa* angiebt: sie ist auf die ventrale Seite und die Seitenränder beschränkt, but is absent from the median dorsal tract.

DER THORAX.

Für die Muskulatur der Gattung *Spengelia* ist durch Willey der Besitz einer innern Ringmuskellage festgestellt worden, wie sie den beiden andern Familien der Glandicipitiden und im besondern der Gatteng *Glandiceps* eigen ist, insofern die Muskulatur des Darms in der Kiemenregion von jener unabhängig ist. Bei *Sp. sibogae* ist die Muskulatur ziemlich schlecht erhalten, und ich muss mich daher wesentlich darauf beschränken, die allgemeine Übereinstimmung festzustellen.

Durch die Kiemenporen ist die Längsmuskulatur in die typischen 4 Bänder zerlegt, jederseits ein dorso-mediales schmales und ein latero-ventrales breites, indem zwischen beide sich ein von Längsmuskelfasern freier Streifen, äusserlich durch eine Furche, die Kiemenfurche, markiert, einschaltet. Letzterer ist die Submedianlinie oder vielleicht besser (s. 1904, p. 334) Sublaterallinie. Ich möchte nochmals betonen, dass in dem Verhalten der Kiemenporen zu dieser ein sehr scharfer Unterschied zwischen den *Ptychòderidae* auf der einen und allen übrigen Enteropneusten auf der andern Seite besteht, indem die Kiemenporen der erstern medial von dieser Linie liegen und die dorso-mediale Muskulatur durchbrechen. In dieser Beziehung gleichen auch die durch den Besitz von Synaptikeln den Ptychoderiden sich nähernden Gattungen *Schizocardium* und *Spengelia* jenen nicht, sondern verhalten sich wie *Glandiceps*, ferner wahrscheinlich auch die neue Gattung *Willeya* Punnett und die Harrimaniiden (in dem vorläufigen Umfang, wie ich diese Familie 1901, p. 215 Anm. definiert habe). Auf ihr Verhalten in der postbranchialen Region gehe ich nachher ein.

Der Kiemendarm lässt sich leider nicht in so präziser Weise beschreiben, wie es angesichts des Umstandes, dass er wohl gewisse spezifische Unterschiede darbietet, wünschenswert erscheinen könnte. Diese betreffen unzweifelhaft das verschiedene Grössenverhältnis, das zwischen dem respiratorischen und dem nutritorischen Teile besteht, allein einerseits sind diese nicht in der ganzen Strecke die gleichen, andrerseits übt der Ausbildungszustand der Gonaden einen gewissen, aber kaum zu kontrolierenden Einfluss. Letzteres zeigt sich recht deutlich in zwei Querschnitten (Taf. 9, Fig. 19 und 20), die beide der mittlern Kiemenregion von *Sp. sibogae* entlehnt sind, Fig. 20 von einem Individuum mit sehr mächtig, Fig. 19 von einem solchen mit sehr schwach entwickelten Gonaden. In letzterer ist der respiratorische Abschnitt ventralwärts nicht nur relativ, sondern absolut weiter, die von den Kiemen eingefassten Seitenwände weniger stark gekrümmt, der nutritorische Teil ist dagegen nicht, wie man erwarten sollte, bei diesem, sondern bei dem andern weiter und geräumiger, mit einer fast geraden ventralen und steil dazu ansteigenden seitlichen Wänden versehen, während bei dem Exemplar mit den kleinen Gonaden sich die Wände zur Bauchseite allmählich zusammenneigen.

Vergleichen wir damit Willey's Abbildung tab. 31, fig. 45 von *Sp. porosa*, so finden wir dort einen Oesophagus, der an Grösse bedeutend gegen die Kiemenhöhle zurücksteht, mit einem fast spaltförmigen Lumen, wohingegen der Querschnitt von *Sp. alba* tab. 32, fig. 55 sehr ähnliche Verhältnisse darbietet wie Fig. 19 von *Sp. sibogae*, nur ist bei ihr die Krümmung der Kiemen merklich geringer. Auf meinen Querschnitten von *Sp. porosa* finde ich alles wesentlich wie auf Willey's Abbildung, dagegen zeigen meine Querschnitte von *Sp. alba* den Oesophagus fast ebenso eng wie bei jener Art. Auch für *Sp. discors* habe ich weder ein beständiges Verhalten noch irgendwelche zu einer durchgreifenden Unterscheidung verwendbare Merkmale finden können (s. S. 51). Ich kann vielmehr nur konstatieren, dass bei allen bisher bekannten Arten der Gattung der Oesophagus nicht viel kleiner als die Kiemenhöhle ist. Als eine Form mit verhältnismässig sehr kleinem Oesophagus werden wir nachher *Sp. amboinensis* n. sp. kennen lernen.

Ebenso entzieht es sich einer präzisen Beurteilung bis jetzt, ob specifische Unterschiede in den Kiemen vorhanden sind. Besonders bezeichnend für die Gattung *Spengelia* ist die Verbindung

der Kiemenskelet-Zinken durch Synaptikel. Deren Zahl beträgt wie bei allen bisher bekannten Arten (s. S. 53) so auch bei *Sp. sibogae* ungefähr 10. Ferner hat Willey mit Recht betont, dass bei *Sp. porosa* die Kiemensepten weiter in die Darmhöhle vorspringen als die Kiemenzungen. Das ist ganz evident auch bei *Sp. sibogae* wie bei *Sp. discors* der Fall, und dieser Zustand, der schon in der entsprechenden Lage der Kiemenskelet-Zinken zum Ausdruck kommt, wird in den zelligen Teilen noch weiter dadurch gesteigert, dass die Kiemenzungen von einem verhältnismässig niedrigen, die Kiemensepten aber von einem merklich höhern Epithel bekleidet werden, das in einem steilen Bogen über ein am Rande der Zinke entlang ziehendes Blutgefäss sich legt (Fig. 21 und 22), während unter dem Epithel der Zunge ein schwächeres Gefäss verläuft, das jenes nicht vorwölbt, sondern gegen das Zungenlumen vorspringt. Wesentlich ebenso ist es bei *Sp. amboinensis* n. sp., deren Kiemen ich in der Beschreibung dieser Art nicht näher behandeln werde, weil ihre Epithelien schlecht erhalten sind. Über die andern Arten liegen keine nähern Angaben vor.

Über den sonstigen Bau der Kiemen habe ich nicht viel zu bemerken, da alles typisch ist. Recht gut konserviert sind namentlich die Cylinderzellen auf den Seitenwänden, die sehr wohl erhaltene Wimperhaare tragen (Fig. 21). Sie biegen sich an den Zungen immer weit gegen deren Boden um, der nur schmal, aber oft recht tief rinnenförmig in die Zungenhöhle eingesenkt ist.

Die Poren der Kiementaschen sind quer oval. Bei *S. porosa* finde ich sie enger und die zu ihnen führende Tasche mehr in einen kanalartigen Abschnitt ausgezogen, als es auf Willey's fig. 45, tab. 31, erscheint. Dieser Zustand mag aber hauptsächlich durch die infolge ihrer Anfüllung mit reifen Spermatozoen eingetretene starke Anschwellung der beiderseits angrenzenden Gonaden herbeigeführt sein und keinen wesentlichen Unterschied gegenüber den andern Spengelien (*Sp. sibogae*, *Sp. alba*, *Sp. discors*) bedeuten, bei denen die Gonaden bedeutend schwächer sind.

Die Zahl der Kiemen berechne ich für das Exemplar, bei dem 22 mm. von der Kiemenregion erhalten waren, auf ca 80, trotz des unzweifelhaft unvollständigen Zustandes also etwa ebenso viel, wie Willey bei seiner *Sp. alba* gefunden hat. Über *Sp. porosa* sagt er nichts aus.

Der Epibranchialstreifen zwischen dem dorsalen Ursprung der beiden Kiemenreihen ist auf dem Querschnitt etwa dreieckig mit einer Furche von wechselnder Tiefe an der ventralen, dem Darmlumen zugekehrten Seite. Das ist also ungefähr dasselbe, was Willey mit den Worten ausdrückt: markedly cristate, the epithelium being thickened in the median line; on the inner surface there is a shallow median longitudinal groove opposite to the crest. An seinem seitlichen Übergang in das Epithel des Zungenrückens und des Kiemenseptums macht sich der Unterschied in deren Höhe sehr deutlich bemerklich.

Über die Grenzwülste des Oesophagus (parabranchial ridges Willey), die nicht besonders ausgeprägt sind, habe ich kaum etwas zu bemerken. Sie heben sich zwar gegen die dünne Wand der Kiementaschen in steilem Abfall stark ab, gegen diejenige des Oesophagus aber so gut wie gar nicht. Ähnlich ist es zwar bei manchen Ptychoderiden, bei andern dagegen, z.B. *Glossobalanus minutus*, ist ihre Abhebung vom Oesophagus-Epithel viel deutlicher, und ich kann daher Willey nicht zustimmen, wenn er sagt, sie seien nearly as definitely demarcated as in the *Ptychoderidae*. Es ist mir sehr zweifelhaft, ob darin überhaupt ein Umstand gelegen ist, der

für den Vergleich der Grenzwülste mit dem Endostyl benutzt werden darf, wie es WILLEY (p. 323—324) versucht. Ich kann, aufrichtig gesagt, die Ansicht nicht teilen, dass it is satisfactory to know that there exists something in the Enteropneusta which may be related to the endostyle but which nevertheless is not one. Dass die Grenzwülste kein Endostyl sind, ist sicher; um aber Beziehungen zu diesem anzunehmen, kann es doch wohl schwerlich genügen, aus der Darmwand die ähnlich gelegenen und entsprechend natürlich auch ähnlich verbundenen Teile herauszusuchen und in ihnen dessen Grundlage finden zu wollen. Die Verbindung der Grenzwülste mit dem Epibranchialstreifen, welche sich gerade so wie durch das Epithel sämtlicher Kiemensepten so auch durch das zwischen dem vordersten und dem der Mundhöhle vollzieht, dazu zu benutzen, um gleiche Zusammenhänge wie zwischen dem Endostyl und der Epibranchialrinne des Amphioxus zu konstruieren, scheint mir völlig willkürlich zu sein. Hinter den Kiemen hängen natürlich beide Epithelteile ebenso gut zusammen, und wenn ein postbranchialer Darm ausgebildet ist, so gehen Fortsetzungen der Grenzwülste auch auf diesen über. Man hat also einen sehr breiten Spielraum, um mit Hülfe von Differenzierungen, die möglicherweise eintreten könnten, zu konstruieren, was Einem in seine Theorien passt.

Dagegen will ich noch bemerken, dass bei *Sp. sibogae* die Grenzwülste sehr stark gegen das benachbarte Epithel der Kiementaschen abfallen und die Zungen mit ihren ventralen Enden ziemlich tief in diese hinabhängen, so dass auf einer geringen Zahl der horizontalen Längsschnitte, die ich davon angefertigt habe, die Zungen im Innern eines ganz geschlossenen Raumes zu liegen scheinen, der von dem Grenzwulst bedeckt ist (Taf. 9, Fig. 23).

Die Gonaden sind bei *Sp. sibogae* in zwei Doppelreihen vorhanden, als mediale und laterale. Beide reichen bis fast ans Vorderende der Kiemenregion: die lateralen treten unmittelbar hinter dem ersten Kiemenporus auf, d. h. münden in diesen ein, die medialen nur ein wenig weiter nach hinten, auf der rechten Seite liegt nur ein Zwischenraum von 4 Schnitten zwischen den Poren der vordersten lateralen und medialen Gonaden, auf der linken von 10. Die vordern Gonaden sind in der geschlechtlichen Entwicklung gegen die hintern merklich zurück; ich finde sie bei den beiden darauf untersuchten Exemplaren noch ohne kenntliche Geschlechtsprodukte, nur mit Dotterballen reich erfüllt. Geschlechtsprodukte treten erst weiter hinten auf, und zwar bei dem untersuchten Individuum Eizellen in allen Ausbildungsstadien bis zur Reife, erstere zahlreich, letztere spärlich.

Zwischen den medialen und lateralen Gonaden zeigt sich ein wohl durch die räumlichen Verhältnisse bedingter Unterschied. Da der Raum für die erstern, zwischen dem dorsalen Mesenterium und den Kiemenporen, von nur geringer Breite ist, die Gonaden aber eine beträchtliche Länge erreichen, so legen sie sich nicht wie gewöhnlich quer, sondern longitudinal (Taf. 9, Fig. 17) und nur ihr kurzer Ausführungsgang behält die ursprüngliche Lage, ist daher ziemlich scharf gegen den Geschlechtsschlauch abgeknickt. Eine Verästelung scheint dabei bei diesen medialen Gonaden nicht einzutreten. Die auf den Querschnitten in der Zahl von 4—6 neben einander vorhandenen Durchschnitte gehören vielmehr, soweit ich habe feststellen können, sämtlich einzelnen Gonaden an, die eine nach der andern ausmünden. Die lateralen Gonaden nehmen dagegen einen queren oder vielmehr wesentlich dorso-ventralen Verlauf; sie ziehen von der unmittelbar lateral von den Kiemenporen gelegenen Mündung seitlich vom Darm bis in

die Nähe des ventralen Mesenteriums (Fig. 20) und sind dabei reich verästelt, und zwar, soweit ich es nach den Schnittpräparaten beurteilen kann, mit einigen bereits ziemlich dicht unterhalb des Ausführungsganges sich abzweigenden Hauptästen versehen, die ihrerseits mit kürzern, aber zahlreichern Nebenästen besetzt sind.

Für *Sp. porosa* hat Willey ebenfalls festgestellt, dass sich in der Kiemenregion ausser den lateralen oder Hauptgonaden mediale Nebengonaden finden. Seine Angabe, dass die Gonaden an der Aussen- bezw. Innenseite der Kiemenfurchen ausmünden — wie es bei *Sp. sibogae* tatsächlich der Fall ist — kann ich nicht ganz bestätigen, insofern ich die Poren stets etwas ausserhalb der Furchen finde. Wenn Willey dagegen für *Sp. alba* angiebt, dass sie keine Gonaden medial von den Kiemenporen habe, so muss ich das auf Grund meiner Untersuchungen an dem von ihm erhaltenen Material für einen Irrtum erklären. Ich habe mehrere und zwar reife und unreife mediale Gonaden auch bei dieser Art gefunden, allerdings augenscheinlich erheblich spärlicher als die lateralen. Da nun auch bei *Sp. discors* mediale Gonaden vorkommen, so bildet ihre Existenz einen gemeinsamen Charakter aller bis jetzt bekannten *Spengelia*-Arten. Auch *Sp. amboinensis* n. sp. schliesst sich darin, wie gleich bemerkt werden mag, den übrigen an.

Ich will nur noch einen Punkt erwähnen, der eine augenscheinliche Beeinflussung der Form des Körperquerschnitts durch die mächtige Entwicklung der Gonaden bedeutet. Vergleicht man Fig. 19, den Querschnitt eines Individuums mit schwach entwickelten Gonaden, mit Fig. 20, dem Querschnitt eines andern, bei dem diese den höchsten von mir bei dieser Art beobachteten Grad der Ausbildung erlangt haben, so sieht man bei letzterer den Körper ventralwärts merklich aufgetrieben und bemerkt namentlich rechts und links von der ventralen Medianfurche, in die der Nervenstamm eingebettet ist, je eine scharfe und ziemlich tiefe Furche und zwischen beiden ein medianes Feld, von dem sich die gewölbten Seitenteile deutlich absetzen. Auf dem andern Schnitt ist nichts davon zu bemerken. Mir scheint, dass es sich dabei um eine Wirkung der Ausdehnung der Gonaden handelt. Bei *Sp. porosa* aber, wo die Gonaden ebenfalls sehr mächtig angeschwollen sind, finde ich das, entsprechend Willey's Abbildung tab. 31, fig. 45, nicht; die Längsmuskulatur ist hier an der ventralen Seite noch stärker als bei *Sp. sibogae* und dürfte einer derartigen Veränderung wohl Widerstand entgegensetzen.

2. **Spengelia amboinensis** n. sp. (Taf. 11 und 12).

Unter dem Namen *Spengelia amboinensis* werde ich ein Bruchstück eines Individuums beschreiben, das der verstorbene Kollege J. Brock von Amboina heimgebracht hatte. Ich habe es schon in meiner Enteropneusten-Monographie bei der Besprechung der *Glandiceps*-Arten (p. 362) erwähnt, weil ich es damals, wo man noch keine *Spengelia* kannte, auf Grund seines Habitus für eine Art jener Gattung gehalten hatte, obwohl es weit mehr den beiden bis jetzt bekannten *Schizocardium*-Arten in dieser Beziehung gleicht. Als ich das Weber'sche Material erhielt, nahm ich wegen der grossen Ähnlichkeit der darin enthaltenen Stücke von *Sp. sibogae* mit dem vorliegenden, welche sich auch auf die Gesamtmaasse erstreckte, an, dass die beiden Funde zu der gleichen Art gehörten, und das war mir um so wahrscheinlicher, als ja die

Fundorte derselben geographischen Provinz angehören, jedenfalls nicht so weit auseinander liegen, dass die Identität der Arten dadurch unwahrscheinlich gewesen wäre. Ich erbat mir deshalb von Herrn Kollegen Ehlers in Göttingen, der mir seiner Zeit das Brock'sche Exemplar zur Bearbeitung überlassen hatte, die Erlaubnis, es zusammen mit den Weber'schen zu beschreiben. Indem ich demselben für deren gütige Gewährung bestens danke, führe ich das hiermit aus, obwohl die genauere Untersuchung nicht nur einige geringe Unterschiede im Äussern, sondern vor allem sehr erhebliche im Innern und deshalb eine ganz unzweifelhafte specifische Selbständigkeit der amboinischen Form gegenüber den andern ergeben hat. Es ist mir um so wertvoller, die beiden Beschreibungen zusammen publizieren und dabei mit denen der früher beschriebenen Arten vergleichen zu können, als sich dadurch die Gelegenheit bietet, zu ermitteln, auf welche Punkte der Organisation sich die specifische Verschiedenheit in der Gattung *Spengelia* erstreckt, und zu zeigen, dass nur eine genaue Untersuchung uns gestattet, die Arten derselben, die einander äusserlich sehr ähnlich zu sein scheinen, aus einander zu halten.

Das Bruchstück (Fig. 1) umfasst den Vorderkörper einschliesslich der vollständigen Kiemenregion und eines Stückchens des postbranchialen Teils. Es hat eine Gesamtlänge von etwa 45 mm., wovon auf die Eichel, soweit sie frei aus dem Kragen hervorsteht, 9 mm., auf den Kragen 4,5 mm. kommen.

Die ein wenig verkrümmte Eichel ist länglich eiförmig, etwa $^2/_3$ so breit wie lang, in dorso-ventraler Richtung ein wenig abgeplattet. Auf der dorsalen Seite zeigt sich am Grunde die dem Ansatz der dorso-ventralen Muskelplatte entsprechende Längsfurche. Übrigens ist ihre Oberfläche glatt, abgesehen von unregelmässigen Quer- und Längsrunzeln der Epidermis, die wohl grossenteils durch die Kontraktion der Muskulatur hervorgerufen sind.

Der Kragen ist etwa 12 mm. breit und 9 mm. lang, von ziemlich kreisrundem Querschnitt. Der die Eichelbasis umgreifende vordere Teil erweitert sich etwas und zeigt einen schwach welligen Rand. Die Aussenfläche weist unregelmässige Längsfurchen auf, die bis an die in typischer Weise ausgebildete, etwa $^3/_4$ mm. vom Hinterrande befindliche Ringfurche reichen.

Die Kiemenregion ist ungefähr zylindrisch; die ventrale Seite erscheint etwas dachförmig. An der Oberfläche machen sich vier tiefe, enge Furchen bemerkbar, die beiden medianen, welche von den Nervenstämmen eingenommen sind, und auf der dorsalen Seite in ca 1,5 mm. Abstand von der Medianfurche jederseits eine Submedianfurche. Von den am Grunde der letztern gelegnen Kiemenporen ist im grössern vordern Teil dieses Körperabschnitts äusserlich nichts zu erkennen, da die Ränder der Furche sich dicht aneinander legen und jene verdecken; erst gegen das hintere Ende hin werden die Furchen etwas flacher und weiter und lassen dann auch die Poren deutlich sichtbar werden.

Die beiden Submedianfurchen erstrecken sich auch in den postbranchialen Abschnitt hinein, sind hier aber nur durch einen reichlich 1 mm. breiten Dorsalwulst von einander getrennt, der natürlich durch den Nervenstamm der Länge nach geteilt ist.

Die Haut des Rumpfes zeigt eine Felderung, die im Bereiche des Kiemenfeldes ziemlich regelmässig, seitlich und ventral dagegen durchaus unregelmässig ist (vgl. besonders das genau nach dem Objekt gezeichnete Stück Fig. 1a). Auf das Verhalten am Vorderende der Genitalregion werde ich bei Besprechung dieser eingehen.

DIE EICHEL.

Die Muskulatur stimmt in allen wesentlichen Punkten, wie in dem Mangel der radiären Sonderung der Längsmuskelmasse und in der Dicke der Ringmuskulatur, mit der vorigen Art überein.

Die dorso-ventrale Muskelplatte ist dagegen entsprechend der geringen Länge des Wurmfortsatzes des Eicheldarms nur kurz und setzt sich nicht als eine dünne Scheidewand, welche die Eichelhöhle in eine rechte und linke Kammer scheidet, fort. Vielmehr heften sich ihre Fasern von beiden Seiten an die Basalmembran des Wurmfortsatzes an (Fig. 3). Ihre dorsalen und ventralen Teile sind hier nicht mehr zu verfolgen, was entweder auf einem schräg nach vorn gerichteten Verlauf oder aber möglicherweise auf mangelhafter Erhaltung beruht. An dem einen Exemplar lässt sich das nicht entscheiden, wie ja auch nach den Erfahrungen an *Sp. discors* die Möglichkeit einer Variation in dieser Beziehung ins Auge zu fassen ist. Der Hohlraum der Eichel ist etwas queroval, nicht durch eine Aponeurosis, wenn auch scharf, begrenzt.

Das ventrale Septum heftet sich etwa bis zum Ursprung des Wurmfortsatzes an den Eicheldarm. Sein vorderer Rand zieht in einem nach hinten konkaven Bogen zur Bauchseite und setzt sich dort längs der Mittellinie in eine kleine Gefässfalte fort, die an der Innenseite der Ringmuskulatur — die vom Gefäss dann und wann durchbrochen wird — so weit nach vorn fort, wie die angefertigten Querschnitte reichen, vermutlich wie bei *Sp. sibogae* und und andern Arten bis zum Vorderende der Eichel. Deutliche Gefässe an dem Wurmfortsatz habe ich nicht beobachtet, doch kann dies natürlich an deren Blutleere gelegen haben. Ebenso wenig habe ich Gefässe durch das Septum zum Eicheldarm ziehen sehen. Verfolgt man dieses weiter nach hinten, so sieht man es zwischen den sich allmählich abgrenzenden und zunächst (Fig. 9) sehr eng, aber noch ziemlich breit erscheinenden, dann schmäler, aber höher und recht ansehnlich werdenden ventralen Eicheltaschen (Fig. 10) bis zu deren Ende sich erstrecken. Diese stehen also wie gewöhnlich nicht untereinander in Verbindung. Sie schieben sich bis zum Kiel des Eichelskelets recht weit nach hinten.

Die dorsalen Eicheltaschen zeigen wesentlich das gleiche Verhalten wie bei *Sp. sibogae*. Nur die linke entsendet (Fig. 7—9) einen engen Kanal zu einer Eichelpforte, während die rechte blind endigt. Beide erstrecken sich dagegen mit je einem umfangreichen und langen Zipfel (*ehd*) bis über den Eichelporus hinaus nach hinten in den Eichelhals hinein, wohl dadurch ein sehr eigenartiges Verhalten der chondroiden Substanz (s. diese) bedingend. Zwischen der Pforte und der linken Eicheltasche liegt ein sehr geräumiges Verbindungsstück (Fig. 7*z*) nahezu in der dorsalen Mitte der Rückenseite, nur ein wenig nach links. Dann folgt die mit einem hohen Epithel versehene Pforte, die sich durch einen langen Spalt schräg nach links und dorsalwärts öffnet. Dieser erstreckt sich durch 8 Schnitte à 15 μ. Dahinter setzt sich aber, wie bei *Sp. porosa*, die Pforte in einen blindsackartigen Zipfel fort, den ich durch noch weitere 11 Schnitte verfolge (davon die letzten 4 nur Anschnitte der Wand, ohne Lumen), so weit in das Vorderende des linken Perihämalraumes einspringend.

Das Epithel des Eicheldarms ist nur an einigen Stellen leidlich erhalten, in grosser Ausdehnung vollständig zerstört, so dass hier der Eicheldarm nur eine von der Grenzmembran

umschlossene Lücke ist, in der Trümmer den ursprünglichen Inhalt andeuten. So ist der auf die Mündung folgende Teil vollständig aufgelöst, lässt aber den Hals als einen ziemlich breiten und flachen Kanal erkennen. Nur langsam wird dieser zunächst schmäler, gleichzeitig wird aber die Erhaltung besser, so dass man ein enges Lumen, eine ziemlich niedere ventrale Wand, Faltungen in den beiden Ecken, etwas weiter vorn auch eine Zunahme der Dicke des dorsalen Epithels erkennt. Dann tritt jederseits eine kleine Seitentasche auf, die auf einer Reihe von Querschnitten durch eine Scheidewand abgetrennt erscheint, indem sie nach hinten gerichtet ist (Fig. 17 links). Darauf erst wird der Hals bedeutend schmäler und geht nun in den ebenfalls schmalen Körper über, der den ventralen Blindsack (Fig. 9) von sich abgehen lässt. Die Lumina zweier Seitentaschen sind darin ganz deutlich und nicht querüber verbunden, indem in der beide trennenden medianen Gewebsmasse auf dem Querschnitt kleine isolierte Höhlen erscheinen. Auf andern erweisen diese sich als Vertiefungen, die ausmünden in einen dorso-ventralen Fortsatz des Körperlumens, welcher auch die Höhlen der Seitentaschen aufzunehmen scheint. Vor dem ventralen Blindsack ist das Epithel wieder ganz zerfallen. Der Eicheldarm bleibt breiter als hoch (Fig. 6), nimmt in beiden Richtungen nur allmählich ab, um erst kurz vor seinem Übergang in den Wurmfortsatz erheblich schmächtiger zu werden (Fig. 4, 5). In letzterm selbst (Fig. 3) scheint das Gewebe ziemlich normal erhalten zu sein. Ein durchgehendes Lumen ist nicht vorhanden, hie und da eine kleine Lücke, die vielleicht einen Überrest desselben darstellt, von kleinen Zellen umgeben, der Durchmesser der Querschnitts von Stelle zu Stelle wechselnd; auf kurze Strecken ist gegen das Vorderende der Fortsatz sogar ein paarmal ganz unterbrochen. In seinem ganzen Verlaufe liegt er der Muskulatur der ventralen Seite an oder ist sogar etwas da hinein eingekeilt. Seine Gesamtlänge berechnet sich aus den Querschnitten auf etwas über $^1/_2$ mm.

Die Herzblase weist zwei wohl ausgebildete „Ohren" (Fig. 4) auf, von denen man nach der Lostrennung von der Herzblase das linke durch 6, das rechte durch 14 Schnitte verfolgen kann, eine Schiefheit, die auch Willey bei *Sp. porosa* (p. 270) und ich bei *Sp. discors* (s. S. 33) beobachtet haben, der ich aber dennoch keine Bedeutung beimessen möchte. Die übrige Herzblase verhält sich wie gewöhnlich. Entsprechend der Breite des Eicheldarms, dessen dorsaler Wand sie sich unter Bildung des zentralen Blutraums zwischen beiden anlagert, ist sie recht breit, im vordern Teil mit einer ziemlich weiten Höhle versehen, deren ventrale Wand von einer einigermassen gut erhaltenen Zellenlage bekleidet ist, während sich in dem frei bleibenden Raum allerlei Trümmer finden. Nach hinten zu treten reichliche Muskelfasern in filzartig durchkreuztem Verlauf von einer Seite zur andern auf, die den hintersten Abschnitt fast ganz ausfüllen. In zwei Zipfel, wie bei *Sp. sibogae*, ist dieser nicht gespalten. Neben den hintersten Schnitten durch die Herzblase findet sich zur linken die Eichelpforte, dorsal, rechts von der letztern, das Vorderende des Perihämalraumes (s. unten), und in der Ecke, wo alle drei zusammenstossen, zeigt sich eine kleine von Blut erfüllte Lücke, der Übergang des dorsalen Gefässtammes in die Eichel. Die Verhältnisse sind also etwas anders als bei *Sp. sibogae.*

Die Glomeruli, die im wesentlichen typische Verhältnisse darbieten, sind ziemlich blutreich und lassen daher ihren Aufbau gut erkennen. In der Hauptsache beschränken sie sich auf die freien Seitenwände der Herzblase, greifen indessen etwas auf die Seitenwände des Eicheldarms über. Am vordern Teil der dorsalen Kante der Herzblase, zwischen dem Ursprung

der Herzohren, scheint ein kleiner medianer Glomerulus zu liegen, der aber blutleer war und deshalb nicht ganz deutlich (Fig 4). Auf die Ohren setzen sich beide Glomeruli fort und springen weit über den Ursprung des Wurmfortsatzes vor.

Das Eichelskelet zeigt bei unsrer Art einen höchst charakteristischen Zustand und entfernt sich weit von allen bisher beschriebenen *Spengelia*-Arten. Zwar sind die Formen und Dimensionen des primären Skelets die für die Gattung typischen. Wir finden, von hinten ausgehend, nach der Vereinigung der beiden Schenkel einen Körper von rundlich viereckiger Gestalt (Fig. 12), an dessen ventraler Seite dann der für die Gattung so bezeichnende mächtige Kiel auftritt (Fig. 11). Seine Gestalt ist insofern eigentümlich, als der Querschnitt in der ventralen Hälfte ein wenig verbreitert ist; ferner zeigt sich am ventralen, im Ganzen abgestumpften Rande eine mediale Einkerbung. Auf diesen Teil lagern sich von vorn her die beiden ventralen Eicheltaschen. Mit ihrem Auftreten fällt die ventrale Hälfte des Kiels weg, und wir erhalten ein Skeletstück von dreieckiger Form, dessen dorsale Spitze sich mit der ventralen des ebenfalls dreieckigen Körpers verbindet (Fig. 10). Indem die Breite des Verbindungsstückes allmählich wächst, gehen beide zusammen in die Endplatte über, die den ventralen Blindsack von vorn her in eine tiefe trichterförmige Aushöhlung aufnimmt.

Fast überall ist dieses primäre Skelet scharf begrenzt, und nur im Bereiche des Kiels finden wir seitliche Auflagerungen einer blassen Skeletsubstanz, die von vereinzelten zelligen Einschlüssen durchsetzt sind. Typisches chondroides Gewebe findet sich dagegen nur sehr spärlich seitlich vom vordersten Teil des Kiels und seiner mit dem Körper zusammen erfolgenden Fortsetzung zur Endscheibe. Die genauere Betrachtung der Schnittserie lässt nun keinen Zweifel, dass diese Erscheinung mit der oben geschilderten ungewöhlichen Ausbildung der dorsalen Eicheltaschen in Zusammenhang steht. Deren gegen den Eichelhals sich erstreckende mächtigen Zipfel nehmen fast den ganzen bei andern *Spengelia*-Arten vom chondroiden Gewebe ausgefüllten Raum ein, und solches ist nur an der verhältnismässig beschränkten Oberfläche des primären Skelets gebildet, wo die Kragencölome mit ihrer Muskulatur unter diesen an dasselbe heranreichen, ferner aber auch in der Umgebung der beiden Eicheltaschen-Divertikel selbst, die wir auf allen Seiten von chondroidem Gewebe umhüllt finden (Fig. 9, 16).

Zum Schluss muss ich noch erwähnen, dass das primäre Skelet, in dem wir bei *Sp. sibogae* so viele zellige Einschlüsse gefunden haben, bei *Sp. amboinensis* wie bei den meisten Enteropneusten frei davon bleibt.

Diese Umstände tragen nebst dem verhältnismässigen Blutreichtum des Präparats dazu bei, uns auch den Verlauf der Blutbahnen im zentralen Organkomplex viel besser verfolgen zu lassen, als dies bei *Sp. sibogae* der Fall war. Wir können nicht nur die Verbindung des ziemlich viel Blut enthaltenden zentralen Blutraumes zwischen Eicheldarm und Herzblase mit den Bahnen der Glomeruli gut erkennen (Fig. 4), sondern auch jeden Glomerulus nach hinten zu in ein Gefäss verfolgen, das unter einer Epithelfalte durch das Eicheltaschen-Divertikel verläuft (Fig. 7—9). An dessen Hinterende gelangt es an seine dorsale Fläche und zieht nun als ein kurzer Kanal mit offnem Lumen in dem spärlichen chondroiden Gewebe kragenwärts, um dann in der bekannten, übrigens unten noch kurz zu besprechenden Weise, durch eine Grenzmembranfalte an dem Eichelskelet und seinen Schenkeln befestigt, bis zum Hinterende des Kragens zu verlaufen.

Der die Eichelbasis umfassende freie Teil des Kragens besitzt nach innen von der Längsmuskulatur eine Ringmuskulatur, die viel stärker ist als bei *Sp. sibogae*. Darauf folgt nach innen ein Hohlraum, der von Bündeln radiärer Muskelfasern in schräger Richtung durchsetzt ist, und darauf endlich ein ziemlich mächtiges Gewebe von blasiger Beschaffenheit, von Fasern durchzogen, über deren Natur und Verlauf ich in Ermangelung andrer als Querschnitte aber nichts näheres angeben kann. In der Hauptsache muss ich das Gewebe für ein Bindegewebe halten.

Die Muskulatur der hintern Kragenteile bietet die gewöhnlichen Verhältnisse dar, im besondern die beiden fächerförmigen Gruppen von innern Längsmuskelfasern. Auch die Peripharyngealräume mit ihren ringförmig verlaufenden Fasern sind typisch ausgebildet und gehen ohne Zweifel in die Rumpfcölome über. Wie bei *Sp. sibogae* endigen sie dorsal in einiger Entfernung von den Perihämalkanälen. Die Lücke, welche zwischen ihnen und den Perihämalkanälen (die ihrerseits mit ventralen Quermuskelfasern ausgestattet sind) bleibt, wird durch eine Strecke ausgefüllt, in der die innere Kragenwand gerade so wie auf der ventral von den Peripharyngealräumen freigelassenen von Quermuskelfasern gebildet wird, so dass also eine vollständige Ringmuskulatur um den Mund herum vorhanden ist, die sich aber aus der Muskulatur verschiedener Teile zusammensetzt; dorsal gehört sie den Perihämalkanälen an, dann eine Strecke weit der Innenwand des Kragencöloms, darauf den Peripharyngealräumen und endlich wieder dem Kragencölom. Alle zusammen dürften als ein Schliessmuskel des Munddarms wirken.

Am Vorderende weisen die Perihämalkanäle ähnliche Verhältnisse auf, wie ich sie für *Sp. sibogae* und das Exemplar A (Goidu) von *Sp. discors* nachgewiesen habe. Während im grössten hintern Abschnitt beide ungefähr gleich gross und durch ein den dorsalen Gefässtamm umschliessendes Septum voneinander getrennt sind, wird in geringer Entfernung von dem Ende des Blindsacks der Eichelpforte das linke bedeutend kleiner als das rechte (Fig. 16); nur ein kleiner, von Muskelfasern erfüllter Zipfel erstreckt sich links von der Pforte ungefähr ebenso weit nach vorn wie der eine ansehnliche Ausdehnung bewahrende rechte. Die Scheidewand zwischen beiden aber erfährt hier dorsal eine Unterbrechung, und statt ihrer tritt nunmehr eine das Blutgefäss aufnehmende Falte der ventralen Wand des rechten Perihämalraumes auf. — Eine Vereinigung beider Perihämalräume, die fast im ganzen hintern Verlauf derselben durch eine Lücke in der Mitte des Mesenteriums — dessen dorsales Stück den Gefässtamm enthält — zu Stande kommt, ist meines Erachtens nur die Folge einer Zerreissung.

Was nun endlich die Rumpfpforten anbetrifft, so wiederhole ich entsprechend der oben bereits gemachten Angabe, dass solche nicht vorhanden sind. Zwar ist das Epithel der vordersten Kiementasche zum grössten Teil zerfallen, allein es findet sich in dem zipfelartigen Fortsatz, den diese gegen den hintern Teil der Perihämalkanäle entsendet, nichts, was für eine derartige Differenzierung an dessen äusserstem Ende spräche; die Grenzmembran ist hier überall ganz unversehrt. Gegenüber einigermassen sichern Beobachtungen Willey's würde ich kaum wagen, meinen negativen Befund vorzubringen; jetzt muss ich in Übereinstimmung mit Punnett Wert darauf legen und behaupten, dass solche Pforten nicht existieren.

Über die Kragenpforten sind meine Beobachtungen unvollkommen, indem die linke

so stark geneigt war, dass sie von den Querschnitten rein längs, die rechte immerhin so sehr geneigt, dass sie ganz schräg getroffen worden ist. Infolge dessen kann ich die Form ihres Querschnitts nicht feststellen. Die Längsschnitte zeigen sie etwa doppelt so lang wie breit, mit einem Lumen, das kaum so weit ist, wie jede Wand dick. Die innere Öffnung scheint wie bei *Sp. sibogae* mit einer dünnen Falte versehen zu sein.

Von den Kragensepten habe ich dem oben (S. 78) angegebenen das speziellere Verhalten hinzuzufügen. In bezug auf das dorsale kann ich mich wesentlich darauf beschränken festzustellen, dass es dem von *Sp. alba* nach Willey gleicht. Es ist also im grössern hintern Teil des Kragens vollständig, wird dann von der dorsalen Wand frei und allmählich kürzer, um sich schliesslich dort, wo die Epidermisgrube (s. unten) endigt, wieder an diese anzuheften und nun als ein wieder vollständiges, aber natürlich viel schmäleres Septum gegen das Vorderende auszulaufen.

Das ventrale fehlt ganz hinten vollständig. Eine der innern Kragenwand angeheftete Gefässfalte stellt wohl einen Überrest davon dar. Etwas davor tritt aber ein vollständiges Septum auf, erstreckt sich jedoch nur durch 15 Schnitte à 15 μ, wird dann ventral frei und verschmälert sich allmählich immer mehr, bis es etwa in der Mitte des Kragens ganz schwindet.

Die Fortsetzungen der abführenden Eichelgefässe sind durch den Kragen sehr gut zu verfolgen. Indem die sie tragende Falte der Grenzlamelle, die vom Vorderende der Peripharyngealräume von diesen, nach hinten zu von ihrem ventralen Rande, entspringt, sich allmählich mit deren Verbreiterung der Mittellinie des Kragens nähert, vereinigen sich die beiden Gefässe an dessen Hinterende untereinander und mit dem dort endigenden Bauchgefäss des Rumpfes, das übrigens einige Gefässchen in die Reste des Septums entsendet, und auch Gefässe in der Grenzmembran zwischen dem Munddarm und dem Kragencölom scheinen an dieser Verbindung beteiligt zu sein.

Das Kragenmark stimmt in bezug auf die Gestalt seines Querschnitts und die Existenz zahlreicher Markhöhlen mit dem von *Sp. sibogae* und *Sp. discors* überein. Die seitlichen sind grösser als dort und scheinen auch eine stärkere cuticulare Auskleidung zu haben, die sich übrigens meistens von der Wand abgehoben hat und allerlei Gerinnsel und Trümmer umschliesst. Im mittlern Teil zeigen sich an einigen Stellen deutlich kleinere Höhlen, deren Existenz in der ganzen Ausdehnung der Kragenmarks ich aber nicht behaupten kann, weil dessen Zellen meistens stark maceriert sind. Es ist (ohne die hintere Vorhöhle) nahezu $^3/_4$ so lang wie die dorsale Seite des Kragens.

Die abgebildeten Querschnitte (Fig. 10, 11) zeigen, dass die Nische zwischen Eichel und Kragen dorsal vom Kragenmark nicht vertieft und seitlich begrenzt ist und noch weniger eine Epidermisgrube an ihrem Grunde vorhanden ist. Aber auch eine vordere Vorhöhle ist nicht vorhanden. Die Verbindung des Kragenmarks mit der Epidermis der Nische verhält sich vielmehr in Allem wesentlich ebenso, wie ich es für *Sp. sibogae* und das Hulule-Exemplar von *Sp. discors* angegeben habe, sodass ich es nur mit einer Anzahl übereinstimmender Abbildungen zu belegen haben würde, auf die ich verzichtet habe. Verfolgen wir die Schnitte von hinten nach vorn, so sehen wir das Kragenmark zunächst mit der Epidermis verschmelzen, dann in der Mitte eine Unterbrechung der letztern auftreten, die nach und nach, indem diese

in Gestalt einer Falte immer mehr zur Seite rückt, breiter wird, und das Nervenepithel, das allmählich die Beschaffenheit desjenigen der dorsalen Seite des Eichelhalses annimmt, dazwischen zu Tage treten. Ganz seitlich, unter den Epidermisfalten, erhalten sich die letzten Markhöhlen. Deren Zusammenhang mit dem Grunde der Furchen am medialen Abhange der Falten habe ich allerdings nicht konstatieren können; vielmehr scheinen mir die beiden vordersten schon nach aussen abgeschlossen zu sein. Jedenfalls erstrecken sie sich bei *Sp. amboinensis* weniger weit nach vorn über das Ende des Kragenmarks hinaus als bei *Sp. sibogae*.

Die Beobachtungen an der hintern Vorhöhle sind leider durch die schlechte Erhaltung erheblich erschwert. Vielleicht besteht hier ein Zusammenhang der Markhöhlen mit deren Lumen. Es sind nämlich die hintersten Markhöhlen zu einer einzigen queren zusammengeflossen, und ich kann es nicht sicher feststellen, ob diese von dem Grunde der Tasche, die einen kompliziert gestalteten Hohlraum hat — dorsal und ventral breit, dazwischen ein enger sagittaler Abschnitt — abgeschlossen ist oder nicht. Im erstern Falle wäre eine hintere Öffnung des Markhöhlensystems vorhanden, die man mit gewissem Rechte als einen hintern Neuroporus bezeichnen könnte, natürlich aber nicht die äussere Mündung der Vorhöhle, für die Willey diesen Ausdruck gebraucht.

Über die Histologie des Kragenmarks kann ich nur Weniges bemerken. Trotz der Maceration lassen sich die typischen Elemente bis zu gewissem Grade recht gut erkennen: epitheliale Zellen hauptsächlich an der Decke der Markhöhlen — Reste von Drüsenzellen sind in deren Umgebung nur undeutlich —, unter den ventral angesammelten kleine dunklere, die den Stützzellen angehören dürften, grössere blassere, vermutlich zu Nervenzellen gehörig, und endlich ziemlich gut erhaltene riesige Nervenzellen mit bläschenförmigem Kern und bisweilen mehreren Kernkörperchen darin, ihre blassen Fortsätze die Nervenfasersubstanz durchsetzend. Gelbes Pigment, wie bei *Sp. porosa*, habe ich nicht beobachtet.

Der Ausdehnung der Nervenfaserschicht war ähnlich wie bei letzterer Art; sie reicht an den Seiten noch weniger weit als dort und lässt die dorsale Fläche sicher ganz frei.

Von einer rudimentären Wurzel fand sich nichts.

DER THORAX.

Über die Muskulatur habe ich dem für *Sp. sibogae* Angegebenen nichts hinzuzufügen. Beide Arten gleichen einander darin völlig, ebenso in bezug auf die Sublaterallinien, soweit diese im Bereiche der Kiemenregion liegen.

Die letztere hat einen sehr ähnlichen Querschnitt wie bei *Sp. sibogae*, doch zeigt sich an diesem sehr deutlich, dass der Oesophagus etwas kleiner ist als die Kiemenhöhle (Fig. 13). Sein Epithel ist ziemlich stark gefaltet. Der Übergang in die Kiemenhöhle vollzieht sich durch Grenzwülste, die zu den Kiementaschen steil abfallen, gegen den Oesophagus sich aber nicht deutlich abgrenzen, also ganz wie *Sp. sibogae*. Über die Kiemen kann ich wegen der erwähnten schlechten Erhaltung nicht viel angeben. Es scheint, abgesehen von der grössen Zahl von Synaptikeln (S. 83), nichts wesentlich von *Sp. sibogae* Abzuweichendes vorhanden zu sein. Auch der Querschnitt des Epibranchialstreifens hat eine sehr ähnliche Gestalt. Da auf das 3 mm.

lange horizontal geschnittene Stück 11 Kiemenpaare kommen, berechnet sich deren Gesammtzahl für die 24 mm. lange Kiemenregion auf etwa 88.

In bezug auf die Gonaden zeigt die Art das typische Verhalten der Spengelien, insofern als ausser der lateralen Reihe eine mediale vorhanden ist. In diesem Falle habe ich nun mit Hülfe einer Serie von Querschnitten über deren Verhalten etwas näheres feststellen können. Etwa bei der 20. Kieme von hinten hören die medialen Gonaden auf der rechten Seite auf; etwas weiter davor finden sich noch 2 unreife und vor dieser eine ganz junge (Fig. 15). Auf der linken Seite ist ca 1,35 mm. hinter der geschlossenen Reihe und 2,25 mm. vor dem Hinterende der Kiemen noch eine einzelne reife vorhanden; von diesem abgesehen, endigen die medialen Gonaden also etwa $3^1/_2$ mm. vor diesem Punkt. Dieser Fall zeigt, dass die hintersten medialen Gonaden in der Entwicklung zurück sein können (rechts), es aber nicht zu sein brauchen (links, wo sich keine unreifen finden). Ferner geht daraus hervor, dass die medialen Gonaden, und das wird wohl allgemeine Regel für die Gattung sein, nicht bis zum Hinterende der Kiemenreihe reichen. Über den Anfang der Reihe kann ich leider nichts sicheres sagen. Die lateralen Gonaden beginnen hier nach einer Querschnittserie etwa an dem 6. Kiemenporus; mediale sind dort noch nicht vorhanden. Von einem Stück der Kiemenregion, das ich in Querschnitte zerlegt habe, habe ich leider versäumt zu notieren, ob es direkt auf jenes folgt. Es enthält erst gegen sein Ende einzelne mediale Gonaden, Horizontalschnitte durch ein folgendes etwas zahlreichere, aber auf beiden Seiten ungleich viele und nicht so dicht stehend wie die lateralen, die etwas weniger zahlreich als die in dem gleichen Stücke vorhandenen Kiemen sind. Ferner kann ich für dieses Exemplar, ein Männchen, dessen Hoden reife Spermatozoen in grosser Menge enthalten, noch konstatieren, dass die medialen Gonaden ziemlich kurz und daher quer hintereinander gelagert, nicht longitudinal wie bei *Sp. sibogae*, sowie dass die lateralen nicht verästelt, sondern nur leicht geschlängelt sind (Fig. 14). Die Genitalporen beider Reihen liegen ganz nahe dem Grunde der Kiemenfurche, nur wenig nach aussen von den Kiemenporen.

Die Untersuchung dieser Art führt uns nun in der Betrachtung der Gattung etwas weiter, da das Exemplar das Hinterende der Kiemenregion und ein, allerdings nur sehr kleines, Stück der Genitalregion umfasste. Ich habe von diesem Teil etwa 480 Querschnitte angefertigt, von denen je die Hälfte auf die Strecke vor und hinter den letzten Kiemenporen fällt. Daraus entnehme ich — um zunächst bei den Gonaden zu bleiben —, dass reichlich 2,5 mm. vor dem Hinterende der Kiemen die lateralen Gonaden, die bis dahin nur in einer Längsreihe vorhanden waren, in vermehrter Zahl aufzutreten beginnen. Anfangs finden sich dann und wann 2 neben einander; auf einer Seite steigt die Zahl weiter nach hinten sogar auf 3 oder 4. Dahinter erscheint dann wieder die einfache Reihe. In bezug auf die Ausmündung dieser Gonaden will ich gleich bemerken, dass sie in einem bestimmten und sehr charakteristischen Verhältniss zur Sublaterallinie steht, also zu dem von Längsmuskulatur freien Streifen zwischen der dorsomedialen und der latero-ventralen Längsmuskulatur, die sich infolge dieses Mangels äusserlich als eine Furche wie in der Kiemenregion markiert, wo sie durch die Kiemenfurche bezeichnet ist. Die in deren Fortsetzung gelegene Sublaterallinie der Genital- oder postbranchialen Thoraxregion ist etwas breiter als jene. Es zeigt sich nun, dass die die einfache Reihe bildenden Gonaden regelmässig ausschliesslich hart an dem lateralen Rande des Sublateralstreifens ausmünden.

Wo aber mehr als eine Gonade auf einem Querschnitt gelegen ist, rücken diejenigen Gonaden, die wir demnach als akzessorische bezeichnen dürfen, weiter median und zum Teil bis nahe an den medialen Rand des Streifens heran. Hinter den Kiemen finden wir einen ziemlich regelmässigen Wechsel von solchen gehäuften, durch Hinzutreten von akzessorischen vermehrten und von einfachen Gonaden. Damit geht noch ein gewisser Unterschied im Verhalten der Epidermis einher, indem der Sublateralstreifen im Bereiche der einfachen Gonadenreihen von niederer, im Bereiche der gehäuften aber von höherer Epidermis, nämlich von einem queren Zuge von Drüsenzellen, eingenommen ist. So macht sich diese Verschiedenheit auch äusserlich und zwar besonders deutlich auf der rechten Seite bemerklich. Hier (Fig. 1 und 2) sehen wir, etwas dichter und weniger deutlich auch links, eine Anzahl dunklerer Felder, die in der Fortsetzung der Kiemenfurche gelegen sind, allein deshalb nicht als eine ununterbrochene Verlängerung jener erscheinen, weil die Furche von den Drüsenwülsten durchzogen ist, die die genannten Felder trennen. Die Querschnitte und im besondern die Berücksichtigung der Gonadenmündungen giebt uns den oben dargelegten Aufschluss.

Vergleichen wir nun das an *Sp. amboinensis* Gefundene mit Willey's Beobachtungen an seinen beiden *Spengelia*-Arten, so kann es kaum zweifelhaft bleiben, dass wir es in den dunklen Feldern mit nichts wesentlich anderm zu tun haben als mit den von ihm als charakteristisch für die Gattung beschriebenen Hautgruben oder dermal pits. Um dies sicher darzutun und damit den Beweis zu liefern, dass diese ihre Entstehung der besondern Anordnung der Gonaden verdanken, mit welcher das Verhalten der Hautdrüsen in einem gewissen Zusammenhange steht, demnach nicht als Organe von einer besondern morphologischen Bedeutung zu beurteilen sind, werde ich zunächst meine eigenen Beobachtungen an *Sp. alba* und *Sp. porosa* mitteilen und darauf auch diejenigen von Willey und die Befunde bei *Sp. discors* heranziehen.

Ich schliesse absichtlich die erstere der beiden Arten an *Sp. amboinensis* an, weil nach Willey's eigener Darstellung diese Art einen weniger entwickelten Zustand der Gonaden zeigt, der dieses Verhältnis viel besser erkennen lässt als *Sp. porosa* mit ihren ungeheuer angeschwollenen Gonaden und demnach zwar bedeutend tiefern und daher auffallenderen, aber auch weniger leicht in ihrer wahren Natur erkennbaren Hautgruben. Ich brauche auch von dieser Art keine eigene Abbildung zu bringen, denn glücklicher Weise zeigt Willey's fig. 56, tab. 32, obwohl sie einen Querschnitt vom hintern Teil der Kiemenregion darstellt, auf ihren beiden Seiten wesentlich diejenigen Verhältnisse, die in der eigentlichen Genitalregion bei dieser Art bestehen. Hier findet nämlich ebenfalls ein Abwechseln von einreihigen und gehäuften Gonaden statt, wie wir sie kurz bezeichnen wollen, jene links, diese rechts auf der Abbildung, nur dass die eine Gonade auf der linke Seite hier nicht ihren Ausführungsgang erkennen lässt. Es besteht aber neben dieser Übereinstimmung mit *Sp. amboinensis* ein nicht unwichtiger Unterschied. Wie nämlich die rechte Seite zeigt und wie Willey es im Text schildert, zeigt die dorso-mediale Längsmuskulatur folgendes: the longitudinal muscular bundles are distinctly interrupted, but at the same time straggling fibres are present in greater or less numbers in the tract intervening between the dorsal and the ventro-lateral longitudinal musculature; so that the accessory genital ducts in this species may be said to perforate the longitudinal musculature. Diese Beobachtung kann ich vollkommen bestätigen. Ich muss aber hinzufügen, dass im Gegensatz

zu *Sp. amboinensis*, wo der Sublateralstreifen, d. h. der längsmuskelfreie Streifen zwischen den zwei Muskelgruppen, sehr breit ist, dieser bei *Sp. alba* sehr schmal ist. Die Folge davon ist, dass die akzessorischen Gonaden dort, wo sie medial von den beinahe die ganze Breite des Sublateralstreifens einnehmenden primären Genitalporen auftreten, die dorso-mediale Längsmuskulatur durchbrechen. Es zeigt sich dadurch so deutlich wie möglich, dass die Gonaden eine gewisse Unabhängigkeit von dem Sublateralstreifen besitzen und dass die Hautgruben, die zwischen den aufeinander folgenden Gruppen von gehäuften Gonaden bestehen, ihre Entstehung nicht einem besondern Verhalten der Sublateralstreifen, sondern eben nur den Gonaden verdanken.

Dass es auch bei *Sp. porosa* nicht wesentlich anders ist, kann keinem Zweifel unterliegen, wenn auch durch die mächtige Anschwellung der Gonaden, mit der vielleicht eine weitere Vermehrung und eine Verästelung der einzelnen verbunden ist, die Erkennung bedeutend erschwert wird. Was zunächst die Sublateralstreifen anbetrifft, so sind diese von wechselnder Breite, nämlich ziemlich schmal auf der Höhe zwischen den Hautgruben, sehr breit dagegen im Bereiche dieser, wo sie dieselben ganz auskleiden. Von entscheidender Bedeutung ist nun die Anordnung der Genitalporen. Diese liegen auf den Wülsten zwischen den Hautgruben in deren ganzer Breite zahlreich neben einander. Im Gebiete der Gruben finden sie sich dagegen nur lateral von diesen. Zeigen sich solche, wie es in Willey's Textfigur 3 (p. 275) auf der linken Seite der Fall ist, auch in spärlicher Zahl medial davon, so kann man sich immer davon überzeugen, dass es nahe dem Vorder- oder Hinterende einer Grube ist und dass es sich um die eine oder andere der gehäuften Gonaden handelt, die noch in eine Grube hineinfällt. Schnitte von Gonaden sind allerdings stets auch medial von den Gruben vorhanden, aber es sind nur Äste von gehäuften, welche sich dorthin erstrecken, und in der Mitte einer Grube sind auch lateral die Gonaden immer nur wenig zahlreich, allerdings, soviel ich an meinem Material sehen kann, nie nur eine, welche einer einfachen Reihe angehörte. Es kann sein, dass sich das daraus erklärt, dass auch die zwischen den Gruppen gehäufter Gonaden gelegenen bei dieser Art eine Vermehrung erfahren haben.

Was Willey über die Ausmündung der Gonaden im Gebiete der Hautdrüsen schreibt, findet also seine befriedigende Erklärung. Er sagt: In the genital region accessory genital ducts occur both laterally and medially from the dermal pits, so that several may be met with in a single transverse section. The accessory pores of the lateral gonads do not perforate the longitudinal musculature, but all occur within the interval, which is a very wide one, between the dorsal musculature, and the upper margin of the ventro-lateral longitudinal muscles [= Sublateralstreifen].

Bei *Sp. maldivensis* ist nach Punnett's fig. 20, tab. 42 eine sehr schmale Sublaterallinie im Bereiche der Genitalregion vorhanden. The grooves into which the gill pouches open are produced backwards past the branchial region. Er fährt dann fort: They do not however exhibit the peculiar depressions found in *Sp. porosa* and *Sp. alba* which Willey has termed dermal pits. Too much stress must not be laid on their absence, however, as the gonads are somewhat immature and it is possible that with their increase in size small dermal pits might arise. There is little doubt that they would never reach the same development as in the above-named forms, a circumstance probably correlated with the smaller size of the species under consideration.

Wie man sieht, ist auch PUNNETT zu der Ansicht wie ich gekommen, dass die Hautgruben ihre Entstehung den Gonaden verdanken. Dagegen hat er über das Auftreten von akzessorischen Gonaden, die doch WILLEY so genau und richtig beschrieben und augenscheinlich als etwas Wichtiges erkannt hat, keine Beobachtungen mitgeteilt, und es ist ihm vollständig entgangen, dass gerade auf deren Existenz die Ausbildung der Hautgruben beruht. Hätte *Sp. maldivensis* keine mit einfachen abwechselnde gehäufte Gonaden, so würden durch noch so starke Entwicklung der erstern allein auch keine Hautgruben entstehen können. Die von Mr. PUNNETT mir übergebenen Präparate lassen jedoch nicht den geringsten Zweifel darüber, dass auch hier Gebiete einfacher und gehäufter Gonaden miteinander abwechseln und dass in den letztern primäre und akzessorische vorhanden sind, von denen jene nahe dem lateralen Rande der Sublaterallinie ausmünden, während diese medial davon die Längsmuskulatur durchbrechen.

Von den übrigen Exemplaren von *Sp. discors* endlich, über die PUNNETT keine nähern Angaben macht, sondern nur bemerkt, sie stimmten nahe mit WILLEY's Angaben überein, habe ich auf Taf. 7, Fig. 83 und 84 zwei Querschnitte abgebildet, die beide links eine einfache, rechts gehäufte Gonaden zeigen. Sie gehören einem ♀ mit reifen Ovarien (SP., von Mamaduwari) an, die durch massenhafte Eier sehr stark angeschwollen waren. Da zugleich die Epidermis nicht gut erhalten war, habe ich an diesen Präparaten nur die primären Genitalporen mit Sicherheit beobachten können; sie lagen am lateralen Rande des sehr breiten Sublateralstreifens; die akzessorischen dürften dem letztern angehören. So ist es wenigstens unzweifelhaft bei dem Männchen D von Meradu, von dem ich den auf die Kiemenregion folgenden Teil der Genitalregion geschnitten habe. Hier war die Erhaltung sehr gut, so dass die Lage sowohl der primären als auch der akzessorischen Genitalporen mit voller Klarheit zu beobachten war. Im Gegensatz zu dem als *Sp. maldivensis* bezeichneten Exemplar durchbrachen die letztern hier sicher nicht die mediale Längsmuskulatur, sondern befanden sich sämtlich im Bereiche des davon freien Sublateralstreifens.

Über die sonstigen Eigenschaften der Genitalregion von *Sp. amboinensis* habe ich nicht viel zu bemerken, da das Stück des vorliegenden Exemplars nicht bis zu dem wieder besonderes Interesse darbietenden Hinterende derselben reicht, sondern, wie gesagt, nur sehr kurz ist.

Der Darm ist ein hoher, seitlich stark zusammengedrückter Kanal, der ventral nur durch den kleinen Querschnitt des Bauchgefässes, dorsal ausserdem durch ein ziemlich kurzes Mesenterium von den Nervenstämmen getrennt ist. Ganz ähnlich ist es bei *Sp. alba*, wo das dorsale Mesenterium etwas breiter (im Querschnitt länger) ist. Bei *Sp. porosa* ist aber, in Zusammenhang mit der ungeheuren Entwicklung der Gonaden, der Darm relativ viel niedriger und dorsal durch ein sehr breites Mesenterium, das wie gewöhnlich ganz nahe seinem dorsalen Rande den Rückengefässtamm enthält, vom Nervenstamm getrennt (siehe WILLEY's Textfig. 3, p. 275) ebenso bei *Sp. discors* (SP. von Mamaduwari und D von Meradu), während bei dem Exemplar, das PUNNETT als *Sp. maldivensis* beschrieben hat, nur ein sehr schmales dorsales Mesenterium ähnlich wie bei *Sp. amboinensis* besteht, dagegen der Darmkanal sehr hoch ist. Wenn PUNNETT diesem Individuum a distinct but small post-branchial groove zuschreibt, so kann ich das, auch für *Sp. amboinensis*, nicht bestätigen, und auch WILLEY giebt für seine Arten nichts darüber an. Mit den letzten Kiemen, die wie immer noch auf einer sehr niedrigen

Entwicklungsstufe stehen, hört auch das erhöhte Epithel an der dorsalen Darmwand auf; es ist hier sogar niedriger als auf der ventralen, namentlich aber als die seitlichen Teile. WILLEY bildet den dorsalen Teil bei *Sp. alba* und die ganze Darmwand bei *Sp. porosa* mit ziemlich regelmässigen Einkerbungen ab, entsprechend auch meinen Präparaten. Es dürften durch Furchen getrennte Längsfalten sein. Bei *Sp. amboinensis* sind sie weniger regelmässig und auch ganz ventral vorhanden, während bei *Sp. alba* die ventrale Hälfte ein fast glattwandiges Epithel hat.

GLANDICEPS MALAYANUS n. sp.
UND VERWANDTE ARTEN DER GATTUNG GLANDICEPS.

Taf. 13—15.

Die Kenntnis der Gattung *Glandiceps*, die ich in meiner Monographie (1893) aufgestellt habe, ist seit deren Veröffentlichung kaum erweitert worden, ja sie würde sich sogar auf die dort beschriebenen 2 Arten, *Gl. talaboti* (Marion) und *Gl. hacksi* (Marion) beschränken, wenn die Art von der Küste von Madras, die Ramunni Menon (1903) beobachtet hat, wirklich, wie dieser Verfasser meint, mit *Gl. hacksi* von Japan identisch wäre. Meine Zweifel daran, — die übrigens der Verf. auch gehegt zu haben scheint — habe ich in meinem Referat über dessen Abhandlung (in: Zool. Ctrbl. Jg. 10, 1903, p. 474) bereits ausgedrückt.

Bis dahin waren aus der Gattung nur verhältnismässig grosse Arten bekannt gewesen; denn wenn auch weder *Gl. talaboti* noch *Gl. hacksi* vollständig zur Untersuchung gekommen waren, so weisen beide Arten doch, z.B. in den Maassen ihrer Eichel (*Gl. talaboti* 12 × 16, *Gl. hacksi* 13 × 10 mm.), recht stattliche Dimensionen auf. Ausserdem hatte ich eine kleine Form von $2^1/_2$—$3^1/_2$ cm. Gesamtlänge untersucht, die ich auf grund ihrer Herkunft vom gleichen Orte (Japan) und wegen der noch sehr geringen Entwicklung ihrer Gonaden als Junge von *Gl. hacksi* glaubte betrachten zu müssen, eine Annahme, für die es allerdings, wie ich jetzt zugeben muss, an einer sichern Grundlage fehlte, die aber damals um so näher liegen konnte, als so kleine Arten aus der Gattung noch nicht beobachtet worden waren. Wenn nun durch den Fund der Madras-Art, vorausgesetzt dass ich diese mit Recht als eine von *Gl. hacksi* verschiedene Art ansehe, eine solche von nur etwa $4^1/_2$ cm. Länge — in einem allerdings unvollständigen Exemplar — nachgewiesen ist, so bedeutet das eine nicht unerhebliche Änderung der Sachlage. Eine Art von ähnlicher geringer Grösse ist aber auch diejenige, von der mir Herr Prof. Max Weber 6 Exemplare aus Surabaja (Java), nach der Etikette gesammelt von Herrn Dr. v. d. Scheis, übergeben hat, Tiere, die ebenfalls in geschlechtsreifem Zustande nur eine Länge von etwa $4^1/_2$ cm. erreichen. Die Ähnlichkeit zwischen der vermeintlichen Jugendform von *Gl. hacksi* und dieser sowie der Madras-Art ist bei dem fast gänzlichen Mangel an äussern Charakteren ausserordentlich gross.

Wie nun aus dem Folgenden hervorgehen wird, weist trotzdem die Art von Java, die ich unter dem Namen *Gl. malayanus* beschreiben werde, in ihrem anatomischen Bau solche

Unterschiede sowohl von der kleinen japanischen Form als auch von derjenigen von Madras auf, dass an ihrer specifischen Selbständigkeit kein Zweifel sein kann. Von da aus zurückschliessend, wird man zu dem Ergebnis kommen, dass die Unterschiede zwischen den Madras-Individuen und der kleinen japanischen, im Gegensatz zu RAMUNNI MENON's Auffassung, ebenfalls von specifischer Bedeutung sind. Und endlich wird es wohl korrekt sein, wenn man bis zum Nachweis, dass wirklich die kleinen japanischen Individuen eine Jugendformen von *Gl. hacksi* darstellen, auch diese wenigstens provisorisch nicht als solche, sondern als eine eigne Art beurteilt. Dem entsprechend werde ich beide in der folgenden Darstellung unter besondern Namen aufführen und zwar erstere als *Gl. coromandelicus*, letztere als *Gl. eximius*.

Bei diesem Stande der Dinge halte ich es für unerlässlich, die Beschreibung so eingehend wie möglich zu halten, und nicht minder, ihr eine grosse Anzahl von Abbildungen beizufügen. Nur so kann es gelingen, diejenigen Punkte, auf denen die specifische Verschiedenheit in der Gattung *Glandiceps* beruht, worüber man natürlich bei der bisherigen unvollkommnen Kenntnis kein genügendes Urteil haben konnte, so festzustellen, dass man mit Sicherheit die Arten auseinander halten kann.

Ich verdanke der Güte des Herrn Prof. CHUN, der mir auf meine Bitte das zweite, früher unverletzt gelassene und der Sammlung des Leipziger Zoologischen Instituts zurückgegebene Exemplar von *Gl. eximius* jetzt ebenfalls zur Untersuchung überlassen hat, die Gelegenheit, auch von diesem eine Schnittserie anzufertigen und mit ihrer Hülfe einige Lücken auszufüllen und meine frühere nur auf ein einziges Exemplar gestützte Beschreibung zu ergänzen.

ÄUSSERE GESTALT.

Die Eichel von *Gl. malayanus* erreicht eine Länge von etwa 5, eine Breite von etwa $3^1/_2$ und einen grössten dorso-ventralen Durchmesser von etwa 3 mm. Bei *Gl. coromandelicus* ist nach RAMUNNI MENON, dessen Angaben sich auf lebende Exemplare beziehen, die Eichel, when moderately extended, $6^1/_2$ mm. lang und an der Basis 4 mm. breit. Die Form ist, wie ich es für *Gl. hacksi* angegeben habe und wie es auch für *Gl. coromandelicus* zutrifft, am besten einer Feige zu vergleichen. Für letztere Art giebt RAMUNNI MENON an, a well-marked longitudinal groove is present on the dorsal side at the base, and a similar but less marked one on the ventral. Ebenso ist es bei *Gl. malayanus*, wo der Durchmesser in der Medianebene infolge dieser Furchen etwa um $^1/_2$ mm. geringer wird.

Darauf folgt ein wie bei andern *Glandiceps*-Arten durch seine relative Kürze gekennzeichneter Kragen, der bei einer Breite von 3 und einer Dicke von $2^1/_2$ nur eine Länge von etwa $1^1/_2$ mm. hat. Er ist also wie bei allen bis jetzt bekannten Arten der Gattung nur ungefähr $^1/_2$ so lang wie breit (*Gl. talaboti* $5—7 \times 12—14$; *Gl. hacksi* $5—6 \times 14$; *Gl. eximius* $1—2 \times 1^3/_4—3^1/_2$; *Gl. coromandelicus* $2^1/_2 \times 4^1/_2$). Seine Form ist, abgesehen von der geringen dorso-ventralen Abplattung, fast ganz zylindrisch, wie ich ihn auch bei *Gl. eximius* gefunden habe, während er bei *Gl. hacksi* vorn bedeutend weiter, also ausgesprochen trichterförmig, ist und auch bei *Gl. coromandelicus* nach der Abbildung tab. 10, fig. 1 und den Worten, the anterior end of the collar is broader than the posterior.

Der Rumpf ist unmittelbar hinter dem Kragen fast kreisrund im Querschnitt, nicht ganz 3 mm. hoch und breit. Kaum 1 mm. dahinter macht sich indessen eine kielförmige Erhebung beider Seiten bemerklich, die, unterstützt durch eine geringe Verbreiterung, den Körper bald auf eine Breite von etwa 4 mm. bringen, so dass er auf dem Querschnitt abgeplattet erscheint, ganz ähnlich, wie ich es in fig. 34, tab. 21 für *Gl. eximius* dargestellt habe. Diese Seitenkiele des Thorax scheinen sich bei den meisten *Glandiceps*-Arten (mit Ausnahme von *Gl. talaboti*) zu finden, denn auch für *Gl. coromandelicus* giebt Ramunni Menon an, dass der Rumpf, der vorn $3^1/_2$ mm. breit ist, nach hinten — es dürfte etwa die Gegend der paarigen Darmpforten sein — breiter ($3^1/_2$ mm.) und flacher wird. Doch bleibt der Ort ihres Auftretens und der Grad ihrer Ausbildung festzustellen, um zu sehen, ob sich alle Arten darin gleich verhalten. Die untersuchten Exemplare von *Gl. hacksi* und *Gl. eximius* hatten jedenfalls relativ geringere Kiele in der Kiemenregion als *Gl. malayanus*, derart, dass der Querschnitt, der bei letzterer fast doppelt so breit wie hoch ist, dort nur etwa um die Hälfte breiter als hoch war, während sie untereinander trotz des Unterschieds in der Ausbildung der Gonaden in dieser Hinsicht übereinstimmten.

Die gleiche Gestalt besteht unter allmählicher Abnahme der Dimensionen bis in die Nähe des Hinterendes fort, indem sich dort nach und nach die Seitenkiele verlieren.

Die Kiemenregion ist bei *Gl. malayanus* ungefähr 12 mm. lang, bei einer grössten Breite des Kiemenfeldes von nur etwa 1 mm. Bei *Gl. eximius* habe ich die Länge bei einem Exemplar zu 4, bei dem andern zu 8 mm. gemessen. Die das Kiemenfeld begrenzenden Furchen waren ungemein eng, bei einigen Stücken kaum zu erkennen, müssen dagegen nach meiner Abbildung und den dieser darin entsprechenden Querschnitten bei *Gl. eximius* viel deutlicher sein, was wohl hauptsächlich auf einer stärkern transversalen Wölbung des Kiemenfeldes bei letzterer beruht, während dieses bei *Gl. malayanus* nur sehr wenig gekrümmt ist. Ramunni Menon teilt leider über die Kiemenregion von *Gl. coromandelicus* nichts mit.

Die Farbe der sämtlichen Exemplare von *Gl. malayanus* war weisslich, ohne irgend welches erkennbare Pigment. *Gl. eximius* mit seinen spärlichen bräunlichen Fleckungen, deren Anordnung ich in meiner Monographie (p. 246) genau beschrieben habe, verhält sich darin, wie dort ebenfalls bereits hervorgehoben, recht abweichend von dem braunen *Gl. hacksi*, während ihm *Gl. coromandelicus* in diesem Punkte nach Ramunni Menon ähnlich zu sein scheint. Er schreibt: The general colour is white or yellowish white on the ventral surface, which changes into yellowish brown on the dorsal, especially in the branchial region. Irregular dark brown patches are present on the dorsal surface of the proboscis and the collar. The ridges between the transverse grooves are marked by yellowish-brown pigment, especially on the dorsal side.

DIE EICHEL.

Die Epidermis ist ungefähr 0,1 mm. dick, und davon kommt etwa $^1/_7$ auf die Nervenfaserschicht, während die sehr dicke Ringmuskelschicht, abgesehen von ihrer sehr beträchtlichen Verdickung gegen die Eichelspitze und ihrer Verschmälerung zur Eichelbasis etwa $^1/_4$ so dick wie die Epidermis ist. Bei *Gl. eximius* ist die Epidermis etwa 0,06 mm. dick, ihre Nervenfaserschicht ebenfalls ungefähr $^1/_7$ davon, die Ringmuskulatur etwas dünner, nur etwa $^1/_5$ so dick wie

erstere. Dem gegenüber mag es von Bedeutung sein, dass bei *Gl. hacksi* die Epidermis die Dicke von etwa 0,2 mm., die Ringmuskelschicht fast halb so viel erreicht; es würde sich also, wenn *Gl. eximius* die Jugendform von *Gl. hacksi* wäre, nicht nur die absolute Mächtigkeit, sondern auch das Dickenverhältnis der Ringmuskulatur zu ihr erheblich ändern. Ramunni Menon macht über diese Punkte keine Angaben.

Über die Längsmuskulatur, die wie bei andern *Glandiceps*-Arten weder eine Sonderung in radiäre Platten, wie bei Ptychoderiden, noch eine konzentrische Gruppirung, wie bei gewissen *Dolichoglossus*-Arten aufweist, ist nichts Besonderes zu bemerken. Doch will ich die Gelegenheit benutzen, um einige Beobachtungen mitzuteilen, die ich bei *Gl. malayanus* und *eximius* über die Eichelspitze gemacht habe und die des Interesses nicht ganz entbehren, da solche über diesen Punkt, an welchen man ja früher die Öffnung der Eichel nach aussen verlegte, bis jetzt nicht vorliegen. Sagittalschnitte geben darüber bei unsrer Art folgenden Aufschluss. Wie oben erwähnt, nimmt die Ringmuskulatur gegen die Eichelspitze an Mächtigkeit zu, und zwar wird sie, während die Epidermis auf etwa die Hälfte der Dicke, die sie weiter hinten hat, abschwillt, allmählich ungefähr 0,1 mm. dick und bleibt so, bis sie in der Nähe der Eichelspitze sehr rasch abfällt und eine Strecke von etwa 0,066 mm. ganz frei lässt. Wohl aber erhält dieses Gebiet Längsmuskeln. Während man solche den verdickten Teil der Ringmuskellage besonders schön in schräger Richtung bis an die Grenzmembran durchziehen sieht, beobachtet man, wie einige mediale Fasern sich an das von Ringmuskulatur freie Feld anheften, das, augenscheinlich durch die Kontraktion dieser, zu einer kleinen Grube eingezogen ist. Zum Zustandekommen dieser Wirkung mag es beitragen, dass die Epidermis gerade an dieser Stelle noch etwas dünner als sonst ist. Der Innenraum der Grube ist von einer eingefalteten Schicht ausgefüllt, die bei schwacher Vergrösserung den Eindruck einer Cuticula macht, bei starker sich deutlich in Wimperhaare auflöst. Die naheliegende Vermutung, es möchten an dieser Stelle noch die Augen der Tornaria vorhanden sein, hat sich nicht bestätigt. Ebenso wenig ist es mir gelungen, eine deutliche Differenzierung der Epidermis an dieser Stelle nachzuweisen, und eine Verdickung der Nervenfaserschicht ist dort sicher nicht vorhanden, diese ist ungemein dünn. Dagegen sind ein paar von einem Gerinnsel erfüllte Hohlräume unter der Epidermis vorhanden, wohl Blutgefässe. Bis an diese Epidermisgrube erstreckt sich nun ein Bindegewebsfilz, der in vortrefflicher Erhaltung vorliegt, und zwar von genau der Beschaffenheit, wie ihn die Photographie fig. 11, tab. 33 meiner Monographie von *Glossobalanus minutus* zeigt. Das gleiche aus sternförmigen Zellen gebildete Gewebe durchsetzt bei *Gl. malayanus* auch die Längsmuskulatur. Am vordern Ende der Eichel lässt diese einen axialen Teil frei, und dieser ist so gut wie ausschliesslich von jenem, das hier nur von einigen spärlichen feinen Fasern durchzogen ist, eingenommen. Dieser Bindegewebsfilz bildet auch die direkte Begrenzung der Eichelhöhle, und zwar durch eine von Längsmuskelfasern freie Schicht, in der man bei schwächerer Vergrösserung ein die Höhle auskleidendes Epithel zu erblicken geneigt sein könnte. In Wirklichkeit finde ich ein solches nicht, sondern eine von dem Bindegewebe erzeugte Grenzschicht, der ziemlich reichlich Kerne ein- und angelagert sind, und auf diese nach aussen folgend einige Fasern, welche, ohne regelmässig kreisförmig angeordnet zu sein, doch hauptsächlich ringsum den Hohlraum verlaufen.

Wesentlich die gleichen Verhältnisse finde ich bei *Gl. eximius*. Die Muskulatur verhält

sich dort wie bei *Gl. malayanus*, die Epidermis ist aber weniger verdünnt und bei den untersuchten Exemplaren nicht eingestülpt.

Bis etwas über 1 mm. unterhalb der Eichelspitze durchzieht bei *Gl. malayanus* die Eichelhöhle die dorso-ventrale Muskelplatte, auf allen Querschnitten deutlich aus einer dorsalen und einer ventralen Fasergruppe gebildet, die nach dem Mittelpunkte zu konvergieren, wo sich im grössern Teil der Muskelplatte der Wurmfortsatz des Eicheldarms befindet. Dieser, ein ungemein dünner Zellenstrang, der nirgends ein Lumen erkennen liess, war auf einer Querschnittserie, wenn auch hie und da auf kurze Strecken unterbrochen, durch etwa 2 mm. zu verfolgen, auf einer Serie von Sagittalschnitten durch eine nur etwa $3^1/_2$ mm. lange Eichel nahezu 1 mm. weit. Er ist also jedenfalls sehr lang und zeigt nichts von einer Reduktion, wie sie nach Ramunni Menon bei *Gl. coromandelicus* bestehen soll, wo dieser einen Wurmfortsatz nur in einer Länge von etwas über 0,1 mm. antraf, während ich ihn bei dem kleinern Exemplar von *Gl. eximius* von nur $2^1/_2$ mm. Eichellänge 0,8 mm. lang auf Sagittalschnitten erkennen konnte und er bei dem etwas grössern Exemplar (Querschnitte) fast über 1 mm. reichte, allerdings aus vielen ganz kurzen Stücken zusammengesetzt. An seine Grenzmembran heften sich die meisten Muskelfasern der dorso-ventralen Platte an; andere gehen am Wurmfortsatz vorbei auf die andere Seite, so dass eine Art von Durchflechtung entsteht. Von der Haut scheinen diese Muskelfasern nur an der Basis der Eichel zu entspringen; weiter vorn habe ich sie immer nur eine kurze Strecke weit über die Eichelhöhle hinaus in die Längsmuskulatur hinein verfolgen können, auch auf Sagittalschnitten, und es ist mir das wahrscheinlichste, dass es sich hier bei ihnen nur um abgelenkte Teile der Längsmuskelfasern, nicht um eigentliche dorso-ventrale handelt, wenn ich auch nirgends im Stande war, den Übergang in unzweifelhafte Längsfasern mit Deutlichkeit zu erkennen.

Sehr charakteristisch ist das Verhalten der hintern Eicheltaschen. Das ventrale Eichelseptum geht etwas unterhalb des Ursprungs des Wurmfortsatzes vom Körper des Eicheldarms aus, und sein freier Rand, der ein Blutgefäss einschliesst, zieht in flachem Bogen zur Bauchseite und biegt dort, dicht der Ringmuskulatur anliegend, nach vorn um. Durch das Aufhören der Längsmuskulatur kommen die ventralen Taschen als zwei ziemlich enge, von Epithel ausgekleidete Räume zu Stande, die sich gegen die Eichelbasis immer mehr zuspitzen, aber bis an ihr Ende (Fig. 3), das ein wenig vor dem Hinterende des ventralen Eicheldarm-Blindsacks liegt, getrennt bleiben. Die dorsalen Taschen sind vorn, wo sie hinter der Längsmuskulatur der Eichel als solche scharf charakterisiert sind, von ungefähr gleicher ziemlich ansehnlicher Weite. Dann macht sich an der linken ein dorsaler medialer Zipfel bemerklich, der allmählich in die Eichelpforte übergeht (Fig. 4), während die rechte, nachdem sie sich noch eine Strecke weit fortgesetzt, schliesslich blind endigt. Die Eichelpforte schiebt sich hinter der Herzblase nach und nach immer weiter medial (Fig. 5—8), bis sie ziemlich genau in der Mitte angelangt ist, und mündet dort mit einem engen medianen Porus nach aussen (Fig. 9). In letzterer Beziehung verhält sich diese Art also genau so wie *Gl. eximius* (Taf. 17, Fig. 8), während bei *Gl. hacksi* die zwar mediane Pforte auf der linken Seite einer durch sie hervorgerufenen Papille ausmündet (1893, p. 249). Über das Verhalten der Eichelpforte und ihres Porus bei *Gl. coromandelicus* hüllt sich Ramunni Menon in Stillschweigen.

Der Eicheldarm von *Gl. malayanus* gleicht insofern dem von *Gl. hacksi*, als sein Hals mit zwei grossen Seitentaschen ausgestattet (Fig. 10) ist. Sie stülpen sich etwa auf der Höhe der Eichelpforte aus dem Eicheldarm, der hier einen flach nierenförmigen Querschnitt hat, aus und erstrecken sich bis in die Gegend seiner Einmündung in die Mundhöhle, wo sie blind geschlossen zu beiden Seiten dieser endigen. Vor ihnen wird der Eicheldarmhals allmählich etwas breiter und lässt dann einen mit einer nach hinten gerichteten abgerundeten Spitze versehenen ventralen Blindsack, der nicht viel breiter als der Körper des Eicheldarms und auch nur von mässiger Höhe ist, abgehen. Das Epithel seiner Wandung ist leider sowohl auf den Quer- als auf den Sagittalschnitten grossenteils zerstört, scheint aber nach den vorhandenen Resten überall nur eine geringe Höhe besessen zu haben, so dass ein weites und wohl sicher ganz einheitliches Lumen, das mit dem des Eicheldarms in weitem Zusammenhange steht, bleibt (Fig. 3). Ganz allmählich werden die Durchmesser in allen Richtungen, ohne dass man eine vordere Grenze des Blindsacks erkennen könnte, kleiner, bis zuletzt deutlich der dorso-ventrale Durchmesser überwiegt, und aus diesem seitlich zusammengedrückten Vorderende geht der Wurmfortsatz hervor. Das Epithel ist in diesem vordern Teil des Körpers etwas höher, lässt aber überall ein ziemlich weites Lumen erkennen, bis dieses im Wurmfortsatz verschwindet.

Erwähnung verdient noch das Verhalten des Epithels an der Mündung. Dasselbe ist wie im ganzen Eicheldarm-Hals ziemlich niedrig; nur in der Mitte der dorsalen Seite verdickt es sich zu einem spitzen Kiel, der zwischen den Eichelskelet-Schenkeln in die Mundhöhle hineinragt (Fig. 12). Nach hinten zu (Fig. 13—15) wird dieser allmählich höher und nimmt gleichzeitig an Breite zu, bis er nach und nach in das höhere Epithel der Mundhöhle unmerklich übergeht.

Ganz erheblich abweichend verhält sich der Eicheldarm von *Gl. eximius*. Beginnen wir mit der Mündung, so sehen wir gleich hier einen auffallenden Unterschied insofern, als der Zwischenraum zwischen den Skelet-Schenkeln durch einen breiten propfartigen Fortsatz der dorsalen Darmwand vollständig ausgefüllt wird (Taf. 17, Fig. 12). Daneben ist das Epithel sehr niedrig, zu beiden Seiten endigt aber der Querschnitt mit einer starken Auftreibung; in der das Lumen ungemein eng, die Wand aber höher ist. Am Halse sind zwei Seitentaschen von engem Lumen und mit verhältnismässig dicker Wandung vorhanden (Taf. 17, Fig. 11). Der ventrale Blindsack des Körpers hat zwar ein einheitliches Lumen, das mit dem Haupthohlraum in Verbindung steht, dieses ist aber auf den Sagittalschnitten ganz eng, indem sowohl die vordere wie die hintere Wand von hohen Zellen gebildet ist. In ersterer sind diese deutlich fadenförmig mit je einem dem Lumen genäherten länglichen Kern, in letzterer zeigt sich die übliche „chordaähnliche" Struktur, die auch in der dicken dorsalen Wand des Körpers bis an den Wurmfortsatz heran vorhanden ist, während die ventrale Wand, der infolge dessen das Lumen näher liegt, dünner und von epithelialem Bau ist. Von der sehr eigentümlichen Struktur des Eicheldarms und der in ihn eindringenden verästelten Skeletfortsätze, die ich bei *Gl. hacksi* gefunden habe (s. Monogr. p. 250, tab. 29, fig. 66), findet sich keine Andeutung, ebensowenig eine Spur gelber Pigmentkörner, die bei *Gl. hacksi* im Halse sowohl wie in seinen Seitentaschen reichlich vorhanden sind. — Über den Eicheldarm von *Gl. coromandelicus* vermissen wir leider bei Ramunni Menon wieder jegliche Angaben, von denen gerade in diesem Punkte einiges von Wichtigkeit zu erwarten gewesen sein würde.

Das Eichelskelet ist insofern das für alle *Glandiceps*-Arten charakteristische, als auch *Gl. malayanus* ein ausserordentlich starkes chondroides Gewebe eigen ist, gegen welches das primäre Skelet mehr zurücktritt. Es hat auch unverkennbar eine weitgehende Ähnlichkeit mit dem von *Gl. hacksi*; doch sind Unterschiede vorhanden, deren Feststellung allerdings sehr durch den Umstand erschwert wird, dass zwei Individuen recht erheblich verschiedene Befunde geliefert haben. Beide sind in Querschnitte zerlegt worden. Die genaue Richtung solcher ist jedoch stets vom Zufall abhängig, indem die Eichel in sehr verschiedenem Grade gegen den Kragen geneigt sein kann, ohne dass sich das von aussen vorher erkennen liesse. Der Unterschied ist in diesem Falle so gross, dass bei dem einen Individuum der Eichelporus auf einem Schnitt mit dem Blindsack des Eicheldarms und dem Hinterende der ventralen Eicheltaschen, bei dem andern dagegen wenige Schnitte vor der Vereinigung der Skeletschenkel getroffen ist. Die letztere Richtung dürfte etwa als normal anzusehen zu sein; sie wird annähernd senkrecht zur Längsachse des in Fig. 2 abgebildeten Sagittalschnittes gefallen sein, während die Schnittrichtung der ersten Serie dagegen um etwa 30° ventral gehoben erscheint (siehe die beiden ××, durch die ich die Lage des Schnittes Fig. 24 angedeutet habe). Ob sich daraus allein das sehr ungleiche Aussehen der Schnitte des Skelets erklären lässt, ist mir übrigens nicht ganz klar.

Bei dem als normal geschnitten betrachteten Individuum habe ich folgendes gefunden (Fig. 10—3).

Verfolgen wir die Serie von hinten nach vorn, so treffen wir unmittelbar vor der Vereinigung der Skeletschenkel (Fig. 10) den dadurch entstandenen Körper ventral von einem ziemlich dicken und breiten Polster überlagert, das an seinem untern Rande hinten fast gerade, weiter vorn (Fig. 8, 7) konvex gebogen ist. Dorsal von ihm liegen zwei starke flügelförmige Anhänge des Körpers den Seitentaschen des Eicheldarms auf (Fig. 10), anfangs durch jenen, von dem sie sich durch blassere Färbung unterscheiden, voneinander getrennt, weiter vorn aber durch Skeletlagen, die in ihrer Schichtung ihre Entstehung vom Eicheldarm bekunden, zusammenhängend. Das ventrale Polster und die flügelförmigen Anhänge trennt ein ganz feiner Zug von chondroider Substanz, dessen Einschlüsse sich auch an der Basis der letztern zeigen. Bald (Fig. 8, 7) tritt solches chondroides Gewebe auch zu den Seiten, von den Kragencölomen her, auf, nimmt nun rasch an Ausdehnung zu, und in dem Maasse, wie es stärker wird, werden die primären Skeletmassen, insonderheit die flügelförmigen Fortsätze, immer mehr reduziert, bis wir auf dem Querschnitt eine ungefähr sanduhrförmig gestaltete Masse mitten zwischen zwei grosse Stücke chondroiden Gewebes eingekeilt sehen: ein dorsaler Teil, ungefähr von der Gestalt eines gleichschenkligen Dreiecks, dem Hals des Eicheldarms anliegend, führt uns den jetzt seiner Flügel ganz entbehrenden Körper vor, an dessen Grunde sich noch als zwei ganz schmale Streifen die Fortsetzungen der Skeletschenkel zeigen, den Körper verbindend mit dem ebenfalls kleiner gewordenen ventralen Teil (Fig. 7). Nun wird dieser durch das chondroide Gewebe, das auch auf die Mittellinie übertritt, abgetrennt, und damit beginnt seine Reduktion auf einen schmalen Streifen, der sich unter dem Hautepithel erhält. Die letzten Reste der Skeletschenkel verschwinden, dafür aber tritt ein kielförmiger medianer Fortsatz des Körpers auf (Fig. 6), der schliesslich eine ziemlich ansehnliche Höhe erreicht. Eine grosse querovale Scheibe chondroiden Gewebes schliesst jetzt diesen Körper, abgesehen von der dorsalen Fläche, wo er dem

Eicheldarm-Hals anliegt, ringsum ein. Darauf schwillt der Kiel immer mehr an (Fig. 4), bis seine Abgrenzung gegen den Körper verstreicht und endlich beide eine einzige querovale Masse bilden. In diese schiebt sich von vorn her der ventrale Blindsack des Eicheldarms hinein: wir haben die Endscheibe oder Kuppel vor uns. In dem Maasse, wie sie an Ausdehnung gewinnt, gleichzeitig aber durch den Blindsack ausgehöhlt erscheint (Fig. 3), nimmt auch das chondroide Gewebe ab und wird zu einem schmalen Kranz. Ventral sind in ihn die beiden Eicheltaschen eingelagert.

In der andern Schnittserie sehen wir schon gleich vor der Vereinigung der Skeletschenkel die ventrale Auflagerung ein mächtiges, mit starker Konvexität gegen die Mundhöhle vortretendes Polster bilden (Fig. 27), eine fast kreisrunde Scheibe darstellend, wo seitlich die ersten Anfänge des chondroiden Gewebes auftreten (Fig. 26), das sich hier nicht zwischen das Polster und die flügelförmigen Fortsätze einschiebt. Weiter nach vorn treffen wir auch hier inmitten der Masse des chondroiden Gewebes den Körper mit einem starken abgerundeten ventralen Kiel (Fig. 25), ehe er schliesslich in die Kuppel übergeht (Fig. 24).

Bei dem in Querschnitte zerlegten Exemplar von *Gl. eximius* war die Eichel ähnlich geneigt wie bei dem zweiten der eben beschriebenen, jedoch etwas weniger stark, fast genau so wie bei demjenigen, das mir früher zur Anfertigung der Sagittalschnitte gedient hatte (s. Monographie, tab. 20, fig. 1). Auch hier tritt das ventrale Skeletpolster gleich nach Vereinigung der Schenkel in grosser Mächtigkeit und stark gewölbt vorspringend auf (Taf. 17, Fig. 11). Die Flügel, die den Seitentaschen des Eicheldarmes aufliegen, werden bald schmal, aber dick. Die seitlichen Massen des chondroiden Gewebes bleiben durch das Polster, das seine Mächtigkeit nahezu bewahrt, bis fast an den Punkt getrennt, wo der Kiel des Körpers auftritt, der rasch eine beträchtliche Stärke, namentlich auch seitlich (Fig. 9), gewinnt und schliesslich den ventralen Blindsack des Eicheldarms in sich aufnimmt (Fig. 7). Die Schnitte sind leider etwas schräg geraten, sodass ihre Bilder unsymmetrisch sind. Das chondroide Gewebe ist nur auf einigen von diesen (Fig. 8, 7) ausgeführt.

Von den Skeletschenkeln des *Gl. malayanus* ist nur zu bemerken, dass sie wie bei andern Arten der Gattung bis an das hintere Ende der Mundhöhle reichen.

Über die Herzblase und die Glomeruli ist wie gewöhnlich nicht viel zu sagen. Die erstere ist von geringer Grösse. Sie reicht vorn median nicht ganz bis an die Spitze des Eicheldarms, sondern dieser ragt noch um etwas über 30 Schnitte (à 10 μ) auf meinen Querschnitten darüber hinaus. Dann teilt sich die Herzblase in zwei kleine „Ohren", von denen ich das rechte durch 8 Schnitte verfolgen kann. (Durch Anwesenheit zahlreicher Distomeen in den Blutbahnen, hauptsächlich der Glomeruli, ist dies sehr behindert und namentlich der linke Glomerulus und mit ihm das linke Herzohr so in seiner Gestalt verändert, dass keine brauchbare Beobachtung zu erlangen ist). Der hinter den Ohren gelegene Teil der Herzblase ist breit und niedrig. Dann folgt der dorsale, sich an die Haut anlegende Zipfel, der ungemein schmal ist (Fig. 3), und erst im Gebiete der dorsalen hintern Eicheltaschen verbreitert sich die Anheftung der Herzblase an die Haut. Wir befinden uns schon im Bereiche des hintern Herzzipfels, der von queren durchfilzten Muskelfasern durchzogen ist (Fig. 4). Zwei starke Blutgefässe trennen ihn von der Haut erst seitlich, dann auch in der Mitte, indem sie miteinander verschmelzen. Nun

schiebt sich auch die Eichelpforte in dieses Gefäss hinein, und zum Schluss teilt sich die auch in der Querrichtung allmählich bedeutend reduzierte Herzblase in zwei nach hinten gerichtete, noch durch ein paar Schnitte sich fortsetzende Zipfel (Fig. 5), zwischen denen das Gefäss mit dem zentralen Blutraum in Verbindung tritt. Unmittelbar dahinter wird das Vorderende der beiden verschmolzenen Perihämalräume (s. unten) sichtbar. Der grössere Teil der Herzblase ist von einem leeren Hohlraum eingenommen, in dem man hie und da Trümmer von der Wandbekleidung findet. Die ventrale Wand ist wie gewöhnlich mit Quermuskelfasern ausgestattet. Sie ist zum Teil ziemlich stark in das Lumen eingedrückt, indem der zentrale Blutraum, der zwischen ihr und dem Eicheldarm gelegen ist (Fig. 20) — siehe auch den Längsschnitt — eine ansehnliche Blutmenge enthält (darin einige Distomeen). Längs der dorsalen Seite der Herzblase zieht ein Blutgefäss hin (Fig. 2).

Die Glomeruli liegen den Seitenteilen der Herzblase an, ihre die Herzohren bekleidenden Teile aber dem Eicheldarm. Von hier verläuft jederseits ein von einigen kleinern begleitetes Gefäss an der Seitenwand des Eicheldarms (Fig. 20), wo es dann und wann Zuflüsse aus dem Glomerulus erhält, nach hinten, um sich, nachdem dieser aufgehört hat, als rückführendes Eichelgefäss fortzusetzen. Man findet dieses zuerst, von der Splanchnothek bedeckt, auf der dorsalen Wand des den Blindsack bildenden Eicheldarmteils (Fig. 3). Dann schiebt sich zwischen das dem Eichelcölom angelagert bleibende Gefäss und den Eicheldarm etwas chondroides Gewebe ein, und nun rücken die Gefässe ganz an die Seite dieses Gewebes (Fig. 4), dorthin, wo sich die Vorderenden der Kragencölome mit ihrer Muskulatur zeigen, bis sie endlich in diese eintreten (Fig. 5—8). Ein kleiner, aber deutlicher unpaariger Glomerulus liegt dem ventralen Teil der Vorderfläche der Herzblase an (Fig. 2).

Bei *Gl. eximius* ist von Herzohren nichts vorhanden, während im übrigen das Verhalten der Herzblase zum Eicheldarm wesentlich das gleiche ist wie bei der andern Art. Auch legt sich der vordere Teil der Glomeruli vor der Herzblase dem Eicheldarm an, und ebenso findet sich hier auf der Vorderwand der erstern ein kleiner unpaariger Glomerulus. Dagegen habe ich bei dieser Art trotz sehr guter Erhaltung die Fortsetzung der Glomerulusgefässe in die rückführenden Gefässe nicht auffinden können, obwohl diese mit dem Auftreten des chondroiden Gewebes sehr deutlich sichtbar werden. Trotz des reichlichen Blutgehalts der Glomeruli müssen sie sich infolge gänzlicher Blutleere der Beobachtung entzogen haben.

Im Anschluss an diese kurze Beschreibung der Glomeruli will ich noch erwähnen, dass sowohl bei *Gl. malayanus* als auch bei *eximius* von dem vordern Ende des Eicheldarms unmittelbar vor dem Ursprung des Wurmfortsatzes ein Blutgefäss abgeht, das sich in flachem Bogen gegen die ventrale Seite und nach vorn wendet, um schliesslich, dicht der Haut angelagert, weit gegen die Eichelspitze zu verlaufen, auf dem Wege dorthin von Strecke zu Strecke mit den Hautgefässen kommunizierend. Bei *Gl. malayanus* habe ich auf den Sagittalschnitten, ehe es die Haut erreichte, einige kleinere Äste von ihm ab zur Haut treten sehen (Fig. 2).

DER KRAGEN.

Die Muskulatur der Aussenwand besteht im vordern freien Teil des Kragens aus einer der Grenzmembran der Epidermis folgenden dünnen Längsfaserschicht und einer ihr unmittelbar

anliegenden Ringfaserschicht, von denen die letztere nach innen hin, wo sie einem System von Hohlräumen zugekehrt ist, sehr aufgelockert und nicht sehr scharf begrenzt erscheint. Dann rücken beide nach innen. Die Ringfasern ziehen auf Sagittalschnitten in flachem Bogen bis in die Nähe der Innenwand des Kragencöloms, die Längsfasern verlaufen, jenen sich anschliessend, nach hinten und heften sich schliesslich an die Hinterwand des Kragens. An der freien Vorderwand sind vorn nur Längsfasern vorhanden, die wohl schliesslich alle nach vorn umbiegend in den Eichelhals treten und dort mit den Längsmuskeln der Innenwand ihren Ansatz am chondroiden Gewebe finden. Auf den ventralen Teilen der Sagittalschnitte trifft man nach innen von diesen eine Schicht von Faserquerschnitten, die an der Mundöffnung sehr mächtig ist (Fig. 12), nach vorn und hinten allmählich verstreicht und zwar nach vorn hin so schnell, dass der grössere vordere Teil der vordern bezw. innern Fläche des freien Kragens ganz frei davon bleibt, während sie sich nach hinten als eine dünne Lage durch den ganzen Kragen fortsetzen. Es sind die Durchschnitte von Muskelfasern, welche bogenförmig die Mundhöhle von unten und den Seiten umgreifen. An der Innenseite finden wir endlich jederseits eine grosse Gruppe von Längsfasern, welche von der Eichelwurzel, wo sie sich anheften, fächerförmig zum Hinterende des Kragens ausstrahlen. Bei *Gl. malayanus* sind die meisten Fasern an dem ventralen und ziemlich viele an dem dorsalen Rand jedes Fächers vereinigt (Fig. 12), in der Mitte weniger, während sie bei *Gl. eximius*, der übrigens die gleiche Anordnung der Muskulatur aufweist, sehr gleichmässig durch den ganzen Fächer ausgebreitet sind (Taf. 17, Fig. 12). Dazu kommen endlich wie gewöhnlich radiäre Fasern, die in gekreuztem Verlauf die Aussenwand mit der Innen- bezw. Vorderwand des Kragens verbinden und dabei die Hohlräume durchsetzen (Fig. 18).

Die Scheidung der beiden ursprünglich ja getrennt bestehenden Kragencölome ist bei *Gl. malayanus* ziemlich unvollständig, d. h. nur etwas über die hintere Hälfte der Länge des Kragenmarks inkl. der hintern Vorhöhle erstreckt sich ein vollständiges dorsales Septum; davor geht es in eine die Kragenhöhle kaum zur Hälfte durchziehende Falte über, die bis an das Hinterende der Epidermisgrube reicht und nun auch an ihrem dorsalen Rande mit dieser verwächst, so dass zwischen ihr und dem Kragenmark hier wieder ein geschlossenes Septum besteht (Fig. 15, 14). Ein ventrales Septum ist nur etwa im hintern Fünftel des Kragens vorhanden (Fig. 17), d. h. es ist kaum $^3/_4$ so lang wie das dorsale.

Bei *Gl. eximius* sind die Verhältnisse insofern ganz ähnlich, als auch hier nur im hintern Teil des Kragens ein ventrales Septum besteht und das dorsale ebenfalls nur hinten vollständig ist, dann aber in eine Falte übergeht, die sich im Bereiche der Epidermisgrube an diese anheftet (Taf. 17, Fig. 11); doch kann ich, da ich die Dicke der Schnitte nicht notiert habe und die Querschnittserie das Vorderende des Kragens nicht mit umfasst, über die relative Ausdehnung nichts aussagen.

Über die Perihämalräume ist nicht viel zu bemerken. Sie bilden, indem sie nur durch ein schmales, ganz vom Rückengefässtamm ausgefülltes Septum getrennt sind und ihre Längsmuskulatur in die etwas verdickten Seitenteile gedrängt ist, eine ziemlich tiefe Rinne, in die sich das Kragenmark fast ganz hinein legt, so dass sie mit diesem zusammen einen auf dem Querschnitt querovalen Rückenstrang darstellen (Fig. 13—18). An ihrer ventralen Seite

liegt Quermuskulatur. Einer nähern Besprechung bedarf nur ihr vorderes Ende. Hier tritt, wie bereits erwähnt (S. 106) eine Verschmelzung der beiden ein. Schon etwas weiter hinten, etwa da, wo der Eichelhals beginnt, aus dem Kragen hervorzugehen, hat der Gefässtamm, der bis dahin ganz in das Septum eingeschlossen war, sich zwischen die Perihämalräume und den Eicheldarmhals gedrängt und liegt schliesslich diesem als ein breiter, aber ziemlich niedriger Hohlraum (Fig. 7) auf. Etwa 10 Schnitte vor dem Eichelporus, noch im Bereiche der Eichelpforte, die dorsal davon unter der Haut liegt, verschwindet das ja nunmehr gefässlose Septum (Fig. 6), und die beiden Perihämalräume vereinigen sich zu einem quer nierenförmigen Raum, zwischen dem und dem Eicheldarm das Gefäss oder vielmehr ein bluterfüllter Raum liegt, dessen Übergang in den zentralen Blutraum der Eichel wir oben besprochen haben.

Bei *Gl. eximius* ist das Verhalten des Kragenmarks zu den Perihämalräumen und damit die Form des Rückenstrang-Querschnitts eine ganz andere. Hier ist die von jenen gebildete Rinne (Taf. 17, Fig. 11, 12) ganz flach und nimmt nur einen kleinen Teil des (auf dem Querschnitt breitovalen) Kragenmarks auf; der grössere Teil ragt darüber hinaus ins Kragencölom. Bei *Gl. hacksi* habe ich früher eine tiefe Rinne und eine fast vollständige Einsenkung des Kragenmarks in diese gefunden (s. Monogr. tab. 20, fig. 7).

Peripharyngealräume sind wie bei den andern *Glandiceps*-Arten nicht vorhanden.

Die Kragenpforten habe ich nur auf den Sagittalschnitten gut untersuchen können, da sie bei dem in Querschnitte zerlegten Individuum so sehr geneigt waren, dass sie ganz schräge durchschnitten worden sind. Sie münden wie gewöhnlich in die erste Kiementasche nahe dessen Porus ein und bieten auch sonst kaum Abweichungen erwähnenswerter Art dar. Sie sind von geringer Grösse und namentlich sehr kurz. Ihre Aussenwand bildet eine sog. Falte, deren Form, die eben nur auf Querschnitten der Pforte charakteristisch ist, sich in Ermangelung solcher nicht hat ermitteln lassen.

Bei dem 2. Exemplar von *Gl. eximius* habe ich auf der rechten Seite zwei Kragenpforten unmittelbar nebeneinander gefunden, beide von fast gleicher Grösse, durchaus normal gebaut, jede mit einer dorsalen „Falte" und beide in die erste Kiementasche mündend.

Von ganz ungewöhnlichem Interesse ist das Kragenmark, insofern als dieses, das bei allen bisher bekannten *Glandiceps*-Arten, denen sich nach der kurzen Andeutung über die „Neuroporen" wohl auch *Gl. coromandelicus* anschliessen dürfte und mit denen sicher auch *Gl. eximius* darin übereinstimmt, zahlreiche Markhöhlen besitzt, bei *Gl. malayanus* mit einem einzigen und durch das ganze Organ hindurch ziehenden Achsenkanal ausgestattet ist. Etwas Ähnliches habe ich bis jetzt nur als eine individuelle Abweichung bei einem Exemplar von *Gl. talaboti* beobachtet, bei dem aber der hintere Teil des Kragenmarks das gewöhnliche Verhalten zeigte (s. Monogr. p. 233, tab. 19, fig. 9, 10).

Die Dinge gestalten sich dadurch verhältnismässig einfach, und nur die Epidermisgrube, die hier mit besprochen werden soll, schon weil ich früher eine nähere Beziehung derselben zum Kragenmark annehmen zu dürfen glaubte, bedeutet eine geringe Komplikation. Wie die abgebildeten Querschnitte zeigen, hat sie die Gestalt eines abgeplatteten Trichters. Natürlich ist es nicht möglich, diesen nach vorn hin gegen den Raum zwischen dem Kragen und dem Eichelhals abzugrenzen. Der erste abgebildete Schnitt (Fig. 10) kann nur insofern als ein

Schnitt durch die Grube bezeichnet werden, als der Raum *ept* hier seitlich begrenzt ist. Im Übrigen nimmt seine ventrale Seite in der Mitte die dorsale Wand des Eichelhalses mit ihrem hohen Nervenepithel ein, gegen die die Grube auskleidende Kragenepidermis seitlich begrenzt durch eine kleine Falte. In den nächsten Abbildungen, Fig. 11 und 12, sehen wir nun, abgesehen von der Verschmälerung der Grube, das Nervenepithel eingesunken, die Ränder als ziemlich scharfe Kanten vortretend und unter ihnen die Falten höher geworden. Im folgenden Schnitt (Fig. 13) sind die beiden Kanten verwachsen, und damit ist ein Kanal gebildet. Aber nicht nur hier, sondern auch auf Fig. 14, wo die beiden dort noch kleinen Falten ebenfalls zusammengetreten sind und ein winziges Septum erzeugen, das die nunmehr erst allseitig abgeschlossene Grube mit dem Rohr verbindet, ist nur die ventrale Wand vom Nervenepithel eingenommen, die dorsale aber, die kaum gewölbt ist, ausschliesslich von einem Epithel, an dessen basaler, dorsal gewandten Fläche sich keine Nervenfaserschicht findet. In kaum veränderter Gestalt und wesentlich dem gleichen Bau zieht nun das Rohr, das das Kragenmark darstellt, auch nachdem die Epidermisgrube, deren Hinterende in Fig. 15 noch getroffen ist, aufgehört hat, durch den Kragen nach hinten, (Fig. 16, 17) bis an eine Stelle, wo wir sein Lumen, das bis dahin nicht breiter als hoch war, deutlich queroval werden sehen (Fig. 18). Damit beginnt nun eine Veränderung des Nervenepithels, indem sich ein medialer Teil von zwei seitlichen mehr und mehr sondert. In dem Schnitt Fig. 19, wo das Lumen ein sehr breiter, nach den Seiten zu sich verengender Spalt geworden ist, ist dies vollkommen deutlich. Das Lumen wird allmählich immer breiter und mündet endlich hinter dem Kragen nach aussen, indem der mittlere Teil des Nervenepithels in den dorsalen Nervenstamm des Rumpfes übergeht, die seitlichen sich in die Schenkel des Nervenringes fortsetzen, die an der Grenze zwischen Kragen und Rumpf entlang schliesslich in den ventralen Nervenstamm übergehen. Wir haben es demnach in diesem hintern Teil des Rohres nicht mehr mit dem eigentlichen Kragenmark, sondern mit der hintern Vorhöhle zu tun, eine Auffassung, mit der auch die Tatsache im Einklang steht, dass in deren Bereich das die Decke bildende Epithel nicht mehr die Charaktere des dorsalen Kragenmarkepithels, sondern des Hinterrandes des Kragens besitzt. Auf einem medianen Sagittalschnitt (Fig. 2) zeigt sich das mit aller wünschenswerten Deutlichkeit, indem hier einerseits die Fortsetzung in das letztere, andrerseits die Grenze gegen das bedeutend niedrigere Kragenmarkepithel sehr gut zu erkennen ist. Bezeichnen wir, was kaum zu beanstanden ist, da über den Vergleich des Kragenmarks mit dem Medullarrohr der Chordaten damit nichts besagt ist, die Öffnungen des Achsenkanals als Neuroporen, so werden wir dieser Art einen weiten vordern Neuroporus, dessen Verhalten wir oben betrachtet haben, zusprechen, als hintern Neuroporus aber nicht die Mündung der Vorhöhle nach aussen, sondern die Grenze zwischen dem Hohlraum des Kragenmarks und letzterer, also die Einmündung des Achsenkanals in die Vorhöhle, bezeichnen. Ich komme auf grund jeder erneuten Untersuchung, mag es sich nun um eine Art mit oder ohne Achsenkanal handeln, zu dem Ergebnis, dass das, was ich früher die hintere Epidermistasche genannt habe und was ich jetzt lieber als hintere Vorhöhle des Kragenmarks bezeichne, nicht zu diesem, sondern morphologisch noch zum Rumpfe zu zählen ist, indem in ihm der dorsale Nervenstamm und die Ringkommissuren noch selbständig sind und erst an ihrem Vorderende zur Erzeugung des

Kragenmarks verschmelzen. Dass die dorsale Auskleidung dieser Höhle vom Kragenepithel geliefert wird, ergiebt sich von selbst.

Wie es sich in denjenigen Fällen, wo das mit kleinen Markhöhlen ausgestattete Kragenmark an seinem Vorderende ein einheitliches Lumen aufweist, mit dessen Deutung als Neuroporus verhält, kann ich ohne nähere Kenntnis seiner Beziehungen zu den Markhöhlen nicht sagen. Stellt jenes sozusagen die zu einem einzigen Hohlraum verschmolzenen Markhöhlen dar, durch welche diese demnach dauernd oder vorübergehend ausmünden, so wird man mit Recht von einem vordern Neuroporus reden dürfen. Wenn dies aber nicht der Fall ist, die Markhöhlen keine Beziehung zu jenem haben, so ist derselbe eine vordere Vorhöhle; einen vordern Neuroporus haben dann die betreffenden Arten nicht. Ich hoffe, dass dies jetzt auch Ramunni Menon klar sein wird, der erklärt nicht einsehen zu können, warum die beiden depressions into the actual nerve-tissue, die er bei *Gl. coromandelicus* am vordern und hintern Ende des collar cord gefunden hat, nicht Neuroporen heissen sollen. Ohne genaue Untersuchung lässt sich dies ebensowenig feststellen, wie dass wirklich die Markhöhlen dieser Art so entstanden sind, wie der genannte Verfasser es als selbstverständlich anzunehmen scheint, the rest of the axial canal of the collar-cord being broken up into the smaller spaces of the cord.

Ein ausgezeichnetes Objekt, um sich von der Richtigkeit meiner Auffassung der hintern Vorhöhle zu überzeugen, ist *Gl. eximius*, und zwar deshalb, weil bei dieser Art der vordere Teil des dorsalen Nervenstammes mit reichlichem braunem Pigment versehen, das Kragenmark aber ganz frei davon ist. Soweit nun die hintere Vorhöhle sich erstreckt, ist daran der dorsale Nervenstamm, der übrigens durch seine starke dorsale Wölbung auch sehr gut zu erkennen ist, ganz leicht zu unterscheiden. Mit dem Aufhören des Lumens der Vorhöhle verschwindet das Pigment, und zugleich hört der Nervenstamm auf; wir haben jetzt das Kragenmark in seiner typischen Struktur mit der dessen ventrale Seite einnehmenden Nervenfasersubstanz, darüber Zellen, unter denen die bereits früher erwähnten riesigen Nervenzellen (noch grössere als früher in tab. 20, fig. 8 abgebildet) sich hervortun, und endlich den Markhöhlen vor uns.

Über die Blutgefässe des Kragens, die sich ganz so wie bei andern Arten der Gattung verhalten, habe ich nichts besonderes zu bemerken.

DER RUMPF.

Die Muskulatur bietet die typischen Verhältnisse der Gattung *Glandiceps* dar, indem äussere Ringmuskeln fehlen und auf die Längsmuskeln innere Ringmuskeln folgen. Da die letztern auch im Gebiete des Afters keine sphincterartige Verdickung aufweisen, bedarf es nur einer Besprechung der Differenzierung der Längsmuskulatur. Von Sublaterallinien im Sinne von längsmuskelfreien Streifen zwischen einer medio-dorsalen und einer latero-ventralen Partie der Längsmuskulatur kann man im Bereiche des Thorax bei *Gl. malayanus* und, wie es scheint, in dieser Gattung überhaupt nicht reden. Zwar ist die dorsale Fläche von zwei engen Längsfurchen durchzogen, an deren Grunde die Kiemen und die Gonaden ausmünden, allein die Längsmuskulatur fehlt in deren Bereiche nicht, sondern wird von den Ausführungsgängen der genannten Organe nur durchbrochen. In den Zwischenräumen zwischen den

Poren schliesst die Muskulatur wieder zusammen; dass sie dabei hier etwas dünner ist, erscheint nur natürlich und ist auch hinter den Kiemen nicht mehr zu beobachten. Dies ändert sich in der Leberregion. Auf das besondere Verhalten der Furchen in diesem Gebiete gehe ich bei der Besprechung der paarigen Darmpforten ein (s. unten). In dieser wird die Längsmuskulatur am Grunde der beiden Furchen, die ich aus gleich ersichtlich werdenden Gründen die dorsalen Sublateralfurchen nennen will, zunächst sehr dünn, und indem dann die Furchen verstreichen und in ein flacheres Grenzgebiet zwischen den Seitenkielen und dem Stamme des Körpers übergehen, bildet sich hier ein eigentlicher Sublateralstreifen ohne Längsmuskulatur aus. Mit der Ausmündung der Gonaden hat er aber nichts zu tun, denn deren Ausführungsgänge durchbrechen die Muskulatur etwas lateral davon. Kurz vor dem Hinterende der Nebendarmrinne (s. wegen dieser unten) verschwindet unter gleichzeitiger Verschmächtigung der Muskulatur und Schwund der Seitenkiele auch der längsmuskelfreie Sublateralstreifen, indem die Längsmuskulatur der dorsalen Seite als eine gleichmässige dünne Schicht in die laterale übergeht.

Eine ähnliche Differenzierung tritt nun auch in der ventralen Längsmuskulatur ein. Auch da treten zwei Längsfurchen in ungefähr dem gleichen Abstand von der Medianlinie wie auf der dorsalen Seite auf, zwei ventrale Sublateralfurchen. Aber sie beginnen nicht unmittelbar hinter dem Kragen, sondern fangen erst etwa am Hinterende der Kiemenregion an. Dadurch sondern sich äusserlich von hier ab zwei Längswülste, ganz wie es Ramunni Menon (p. 125) auch bei *Gl. coromandelicus* gefunden hat: In the posterior region of the trunk, at some distance behind the branchial region, two similar ridges make their appearance on the ventral side on either side of the median ventral groove. Nur ist es kaum richtig, dass sie sind due to the thickening of the longitudinal muscles, denn die Dicke der Längsmuskulatur ist im Bereiche dieser Furchen nicht erheblicher als davor, wo solche trotzdem nicht bestehen. Mit der Steigerung der Tiefe der Furchen macht sich aber eine Abnahme der Stärke der Längsmuskulatur über deren Grunde bemerklich, und etwa am Anfang der Nebendarmrinne werden die beiden Furchen weiter, und damit verschwindet in ihrem Gebiete die Längsmuskulatur auch hier: wir haben also dort auch zwei ventrale längsmuskelfreie Sublateralstreifen, die gesammte Längsmuskulatur dieses Körperabschnitts also in jederseits 3 Bänder geteilt, ein medio-dorsales, ein laterales — das im wesentlichen dem Gebiete des Seitenkieles angehört — und ein medio-ventrales, sämtlich durch längsmuskelfreie Streifen voneinander geschieden, wie auch die medianen auf der dorsalen und ventralen Seite. Zuletzt verschwinden auch die ventralen Furchen und die Sublateralstreifen mit ihnen, wie auf der dorsalen Seite; die Längsmuskulatur wird wieder einheitlich.

Erheblich anders liegen die Verhältnisse bei *Gl. eximius*. Da existieren Sublateralfurchen überhaupt nicht, in keinem Abschnitt des Körpers, obwohl auch bei dieser Art die medialen Teile der Längsmuskulatur, namentlich in den mittlern und hintern Regionen des Körpers (mit Ausnahme des Schwanzes) erheblich stärker als die seitlichen sind, aber allmählich in sie übergehen. Dagegen sind schwach eingesunkene längsmuskelfreie dorsale Sublaterallinien im Bereiche der Kiemenregion und soweit die Gonaden reichen, vorhanden. In ihnen münden beiderlei Organe aus. In der Leberregion endlich finden wir Andeutungen der dorsalen und ventralen Sublaterallinien, nämlich jenen entsprechend gelagerte Streifen

zwischen dem Stamm des Körpers und den Seitenkielen, die sich durch ihre verschmächtigte Längsmuskulatur auszeichnen; in den dorsalen ist sie ungemein schwach, aus kaum mehr als einer einzigen Lage von Fasern gebildet, in den ventralen etwas stärker.

Für *Gl. hacksi* kann ich an meinem Material nur feststellen, dass in der Kiemenregion ziemlich tiefe Sublateralfurchen vorhanden sind, die sich gleichzeitig als Sublaterallinien darstellen, indem sie längsmuskelfrei sind. An ihrem Grunde münden die Kiemen und die Gonaden aus. Die ventralen Teile der Längsmuskulatur sind hier nicht erheblich stärker als die seitlichen, in die sie ohne Unterbrechung allmählich übergehen (s. Monogr. tab. 21, fig. 25).

Unsere Betrachtung des Darmkanals beginnen wir naturgemäss mit dem Kiemendarm und zwar mit einem Querschnitt desselben (Fig. 21), der uns das Verhältnis des respiratorischen zum nutritorischen Teil ähnlich wie bei *Gl. hacksi* (Monogr. tab. 21, fig. 25) und *Gl. eximius* (ibid. tab. 20, fig. 14) zeigt, doch ist es, wenn auch schwer zahlengemäss auszudrücken, kaum zu verkennen, dass der letztere Teil, der bei keiner dieser Arten einen auch nur einigermassen abgetrennten Hohlraum wie bei *Gl. talaboti* (s. Monogr. tab. 19, fig. 13), sondern eine mit dem respiratorischen weit kommunizierende ziemlich seichte Rinne darstellt, bei *Gl. eximius* relativ am grössten und tiefsten, kleiner bei *Gl. hacksi* und *Gl. malayanus* ist.

Die Kiemen sind bei allen 3 Arten ungemein ähnlich in bezug auf ihre sehr geringe Krümmung und ferner eine ebenfalls sehr geringe Tiefe der Kiementaschen (Fig. 22). In bezug auf die Ausmündung besteht aber ein Unterschied, der mir früher bei Abfassung meiner Monographie entgangen ist, zwischen *Gl. eximius* und *Gl. hacksi*, während unsere neue Art darin mit der letztern wesentlich übereinstimmt. Bei diesen beiden letztern Arten mündet nämlich jede Kiementasche durch einen sehr engen Ausführungskanal an dem medialen Rand des Grundes der Sublateralfurche aus. Ich bilde es in Fig. 21 von *Gl. malayanus* ab und füge eine Abbildung von *Gl. hacksi* in Textfig. Q bei. Bei *Gl. eximius*, von dem ich ebenfalls noch eine etwas genauere Zeichnung als die übrigens wesentlich zutreffende, ältere Figur gebe (Textfig. R), ist das Verhältnis nicht nur durch den Mangel einer deutlichen Sublateralfurche anders, sondern die Ausmündung der Kieme erfolgt auch durch eine viel weitere, fast die ganze Breite der Sublaterallinie einnehmende Öffnung.

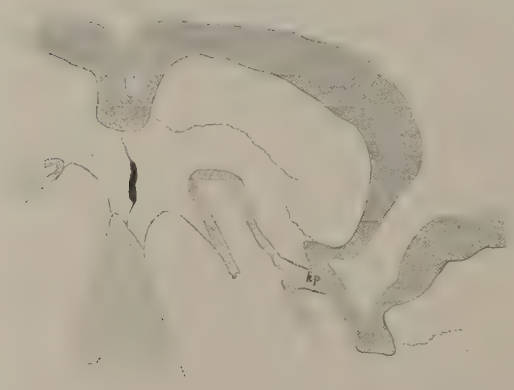


Fig. Q.
Dorsaler Teil eines Querschnitts durch die Kiemenregion von *Glandiceps hacksi*. 45 : 1. *kp* Kiemenporus.

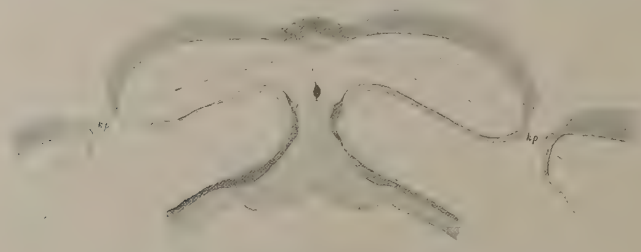


Fig. R.
Dorsaler Teil eines Querschnitts durch die Kiemenregion von *Glandiceps eximius*. 80 : 1. *kp* Kiemenporus.

In bezug auf die Querschnitte der Kiemen zeigt *Gl. malayanus* eine weitgehende Ähnlichkeit mit *Gl. eximius*, der sich darin, wie bereits in meiner Monographie bemerkt (p. 256—257) und wie aus den dort

gegebenen Abbildungen (tab. 20, fig. 9 und 10) und denen von *Gl. hacksi* (fig. 11) ersichtlich ist, in einer, wie ich jetzt glauben möchte, doch wohl kaum aus dem ungleichen Alter zu erklärenden Weise unterscheidet. In Fig. 22 bilde ich Querschnitte zweier Kiemen von *Gl. malayanus* — aus einer Serie von Horizontalschnitten des Körpers — ab. Man sieht, dass, wie bei andern *Glandiceps*-Arten, das Epithel des Rückens der Septen höher ist als der Zungen. Hoch hineingerückt verläuft hier das Gefäss, ein andres an der Schneide der Skeletzinken. In den Zungen, deren Boden oft eingefaltet ist, habe ich keine Gefässe beobachten können. Besonderheiten in der Form der Skeletzinken entziehen sich der Beschreibung mit Worten. Ich bitte die oben zitierten Abbildungen zu vergleichen, die die Unterschiede werden erkennen lassen.

Über keinen der auf die Kiemen bezüglichen Punkte erhalten wir leider von RAMUNNI MENON für *Gl. coromandelicus* irgend welche Aufschlüsse.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass ich den Mündungsabschnitt der Kiemen aller 3 Arten von einem wohl ausgebildeten Sphincter umgeben finde.

Über die nicht in die Kiemenbildung aufgegangenen Teile dieses Darmabschnittes habe ich nur wenig zu bemerken.

Das Epibranchialband ist bei *Gl. malayanus* wie bei *Gl. eximius* auf dem Querschnitt trapezförmig, mit sehr breiter Aussenfläche, während dessen Querschnittsbild sich bei *Gl. hacksi*, wo die Aussenfläche nur sehr schmal ist, mehr einem gleichschenkligen Dreieck nähert. Der hypobranchiale Teil oder die Wand des Oesophagus ist bei *Gl. malayanus* in ihrem mittlern Teil eben, in den seitlichen mit starken Rauhigkeiten besetzt, derart, dass ein Grenzwulst sich gegen diese nicht erhebt, während bei den beiden andern Arten das niedrige mittlere Epithel allmählich in einen solchen übergeht.

In dem Oesophagus-Epithel finde ich auch bei *Gl. malayanus*, und zwar ebenfalls hauptsächlich in der Nähe der Grenzwülste, wie bei *Gl. eximius*, rundliche Einschlüsse von sehr dichter Beschaffenheit, die wohl parasitische Protozoen sind; doch ist es mir nicht gelungen, in den sowohl mit Karmin wie mit Hämatoxylin-Orange G sehr gleichmässig und dick sich färbenden Objekten den Kern mit Sicherheit zu erkennen.

Ausserhalb des Epithels des Oesophagus liegt eine ziemlich kräftige Lage von quer verlaufenden Muskelfasern, die sich als eine dünne Lage auch auf die Wand der Kiementaschen zu erstrecken scheinen, wo ich indessen ihre Anordnung nicht genauer habe feststellen können.

Bei *Gl. malayanus* und *Gl. eximius* wird gegen das Hinterende des Kiemendarms, wo die Kiemen sehr klein werden, der Oesophagus verhältnismässig sehr gross. Bei der letztern Art ist dabei sein ventraler Teil breit und von dem engen dorsalen scharf abgesetzt, sodass der Querschnitt ⊥-förmig erscheint, während er bei der erstern einen gleichmässig ovalen Querschnitt hat.

Bei beiden Arten bildet die Fortsetzung des Kiemendarms ein Darmabschnitt von geringer Länge, der sich histologisch im Wesentlichen als eine Fortsetzung des Oesophagus, der in ihn ohne Grenze übergeht, darstellt, an dessen seitlichen Wänden jedoch bei *Gl. malayanus* das Epithel eine grosse Anzahl von ziemlich regelmässigen Längsleisten bildet, die ventrale und die dorsale Seite aber glattwandig sind, während bei *Gl. eximius* sich einige schwache solche Längsleisten an der dorsalen Seite bemerklich machen, wohingegen die übrigen Wände von einem

ziemlich niedrigen glatten Epithel bekleidet sind. Ausserdem besteht ein Unterschied in dem Verhalten dieses verlängerten Oesophagus bei den beiden Arten insofern, als bei *Gl. malayanus* derselbe von geringem Durchmesser, namentlich in dorso-ventraler Richtung, ist und daher weit von der Rückenwand des Körpers absteht, mit der er durch ein sehr breites Mesenterium verbunden ist, in dem dicht an der obern Darmwand der dorsale Gefässtamm liegt. Bei *Gl. eximius* ist dagegen dieser Darmteil so hoch, dass er bis nahe unter die Rückenhaut reicht und das dorsale Mesenterium nicht breiter als das in ihn eingeschlossene Gefäss ist. Ferner ist hier dieser Teil trotz der geringern Grösse des untersuchten Tieres nahezu doppelt so lang (ca 125 Schnitte à 10 μ) wie bei *Gl. malayanus*, wo er sich nur durch 63 erstreckt.

An dem bezeichneten Punkte treten Darmpforten auf und zwar unpaare. Bei *Gl. malayanus* verteilen sie sich auf zwei Gruppen, die durch einen Zwischenraum von 33 Schnitten voneinander getrennt sind. In der ersten folgen fast unmittelbar aufeinander 5 Pforten, die sämtlich links gelegen sind (Fig. 30), in der zweiten ebenso 7, die alle rechts liegen (Fig. 32). Ein zweites Exemplar, das ich auf die unpaaren Darmpforten untersuchen wollte und zu dem Zweck in eine Querschnittserie zerlegte, die auf der in Frage kommenden Strecke sicher lückenlos war, weist insofern eine höchst eigenartige Abnormität auf, als bei ihm diese ganz fehlten.

Für *Gl. eximius* habe ich das erheblich abweichende Verhältnis in meiner Monographie, p. 262, so angegeben, wie ich es nach abermaliger Prüfung der alten Schnitte bestätigen kann: „Es waren im Ganzen 9 vordere Darmpforten vorhanden; davon lag nur die vorderste auf der rechten Seite (tab. 21, fig. 26 *ip*), die 8 übrigen auf der linken (fig. 27 *ip*). Sie sind auf einer Strecke von etwa $1^1/_2$ mm. ziemlich ungleichmässig verteilt, indem die hintern dichter aufeinander folgten", doch möchte ich ausdrücklich hinzufügen, dass sie, selbst die hintern, im Verhältnis zu *Gl. malayanus* in weiten Abständen voneinander angebracht sind und nicht zwei Gruppen bilden.

Bei dem zweiten, etwas grössern Exemplar ist die Zahl der unpaaren Darmpforten viel grösser als bei dem kleinern. Sie beträgt im Ganzen 24; davon sind 6 rechte und 18 linke. Zuerst kommen in grossen Abständen voneinander 3, nämlich zuvorderst eine rechte und dann 2 linke. Die übrigen folgen sehr dicht aufeinander, zunächst 5 linke, dann 2 rechte, darauf 2 Paare und endlich wieder 10 unpaare, von denen nur die vorletzte eine rechte, die andern linke sind.

Gl. coromandelicus verhält sich in dieser Beziehung insofern von beiden Arten verschieden, als bei ihm nach Ramunni Menon etwa 60 unpaarige Darmpforten vorhanden sind, also bedeutend mehr. Ferner the arrangement of the unpaired pores is very irregular. They lie now on the left side, now on the right; some of them are paired, but the majority are unpaired. Ziemlich sicher dürfte schon allein der darin gelegene Unterschied genügen, die Madras-Art von *Gl. eximius* zu unterscheiden. Von *Gl. hacksi* wissen wir in dieser Hinsicht leider nichts.

Abgesehen von den unpaarigen Darmpforten trägt bei *Gl. malayanus* und *eximius* der durch sie gekennzeichnete Darmabschnitt vollständig die Charaktere des vorhergehenden. Wir können diese demnach mit Sicherheit auf den verlängerten Oesophagus lokalisieren, dessen oben angegebenen Längenmaassen also noch das Gebiet derselben zuzufügen ist, woraus sich für *Gl. eximius* eine Länge von ca 2,75, für *Gl. malayanus* dagegen nur von ca 1,40 mm. ergiebt.

Auch der folgende Darmabschnitt verhält sich bei beiden Arten verschieden. Bei *Gl.*

malayanus rücken jetzt die bis dahin auf die seitlichen Teile beschränkten Längsleisten (Fig. 31) zur medialen Seite hinab (Fig. 33) und nehmen die ganze ventrale Hälfte der Darmwand ein, während die dorsale von einer Fortsetzung des niedern glatten Epithels bekleidet wird. Darauf wird der Darm erheblich enger, und nun tritt ein Abschnitt mit etwas höherm Epithel auf, das mit weniger regelmässigen und im Ganzen etwas breitern Vorsprüngen versehen ist (Fig. 34). Bei *G. eximius* wird die Darmwand gleich hinter den unpaarigen Darmpforten im ganzen Umfang dicker, und es erscheinen jetzt dort die Längsleisten, aber durch weniger tiefe Furchen als bei *Gl. malayanus* getrennt und gegen das hintere Ende dieses Darmteils allmählich verstreichend, so dass die Wand dort ziemlich glatt wird. Der in meiner Monographie in fig. 28, tab. 21, abgebildete Schnitt ist dem mittlern Teil entnommen, wo die Ausglättung bereits begonnen hat.

Dahinter beginnt bei beiden Arten ein Paar von breiten und etwas höhern Längswülsten an der ventralen Seite aufzutreten, durch eine mediane Furche voneinander getrennt (*Gl. malayanus* Fig. 35, *Gl. eximius* 1893, tab. 21, fig. 29 *epw*), die sich nach und nach zu den für die japanische Art bereits beschriebenen und abgebildeten (fig. 30), bei *Gl. malayanus* sehr ähnlichen (Fig. 36) „mächtigen Kämmen" ausbilden.

Bei *Gl. eximius* bleibt die übrige Darmwand zunächst fast glatt, bei *Gl. malayanus* zeigen sich indessen schon hier an derselben zahlreiche, durch tiefe Einkerbungen voneinander getrennte Längsleisten, die nach hinten allmählich höher werden (Fig. 37). Bei *Gl. eximius* sind sie ebenfalls vorhanden, treten aber erst gegen das Hinterende dieses Darmteils auf, für das ich sie in ihrer charakterischen Weise (1893, p. 261) beschrieben und in fig. 31 abgebildet habe, wobei ich schon ihre geringe Längserstreckung erwähnt habe. Die beiden ventralen Kämme werden bei *Gl. malayanus* nicht so hoch und schmal wie dort.

Dagegen verhalten sich beide Arten wieder gleich in bezug auf die Fortsetzung dieses Darmteils in einen kurzen Abschnitt, in dem auf jeder Seite des Darms die Leisten einem ungemein mächtigen Epithelwulst Platz machen. Bei *Gl. eximius* berühren diese einander in der Medianebene, sodass das Lumen dort auf einen engen Spalt reduziert wird, während an der ventralen Seite die im Schwunde begriffenen beiden Kämme noch fortbestehen. Bei *Gl. malayanus* bleibt der Hohlraum ziemlich weit — vielleicht nur ein andrer Zustand —, aber es zeigen sich hier auch die Seitenwülste nicht glatt, sondern mit unregelmässigen Einbuchtungen versehen (Fig. 33), wie sie bei der japanischen Art erst etwas weiter hinten auftreten. Diese bewirken bei beiden allmählich eine Zerlegung der Seitenwülste in eine Anzahl kleinerer, wie sie für den nächsten Darmteil charakteristisch sind.

Gleichzeitig verschwindet aber auch ein Unterschied, der bis dahin zwischen beiden Arten bestanden hat. Bei *Gl. malayanus*, wo bis dahin der Darm weit von der Rückenhaut entfernt und durch ein breites Mesenterium mit ihr verbunden war, wird derselbe jetzt höher, das Mesenterium schmal. Ferner tritt eine Veränderung an der ventralen Seite auf. Während dort bisher eine mediane Furche bestand, welche die beiden Kämme voneinander schied, tritt mit deren Schwunde ein ventraler Epithelwulst auf (Fig. 38).

Der nunmehr folgende Darmabschnitt, in den der eben beschriebene ohne Grenze überleitet, ist durch den Besitz paariger Darmpforten charakterisiert. Deren waren bei 2

untersuchten Exemplaren von *Gl. malayanus* je 5 Paare vorhanden. Bei *Gl. coromandelicus* fand Ramunni Menon 6 Paare. Bei *Gl. eximius* habe ich früher 3 Paare getroffen; bei dem jetzt untersuchten etwas grössern Individuum war die Zahl doppelt so gross. Da dasselbe nach dem Zustande seiner Geschlechtsorgane sicher noch ein jugendliches Tier war, so ist es nicht ausgeschlossen, dass bei ausgewachsenen die Zahl noch höher steigen wird. Bei ersterer Art liegen dieselbe in zwei etwas nach hinten zu konvergierenden Reihen, die beiden vordersten (Fig. 39) also etwas weiter voneinander entfernt als die beiden hintersten (Fig. 40). Bei *Gl. eximius* ist es das Gleiche, aber in nur sehr geringem Grade, so dass sich der Unterschied nicht nur auf der kurzen Strecke bei dem Individuum mit 3 Paaren, sondern auch auf der längern bei dem mit 6 nur wenig bemerkbar macht.

Das zwischen den Mündungen gelegene Darmepithel bildet bei *Gl. malayanus* auf dem Querschnitt einen flachen Streifen, der erst gegen die hintern Pforten, wo er schmäler wird, höher ist und sich stärker wölbt, während bei *Gl. eximius* hier in der ganzen Ausdehnung ein dicker Wulst gelegen ist (tab. 21, fig. 33, 36).

Unmittelbar hinter den paarigen Darmpforten beginnt bei *Gl. malayanus* die Leberregion, d. h. ein durch ein Epithel charakterisierter Abschnitt, dessen Zellen im Wesentlichen die Merkmale der Leberzellen bei den mit Lebersäckchen ausgestattenen Enteropneustenformen aufweisen; bei *Gl. eximius* befinden sich dagegen die paarigen Pforten auf der Grenze zwischen beiden, derart, dass das hinterste Paar, wie es die Abbildung in meiner Monographie zeigt, schon in den Bereich des Leberdarms fällt. Was dessen Bau betrifft, so kann ich um so mehr auf meine dort gegebene ausführliche Beschreibung von *Gl. eximius* verweisen, die wesentlich auch für *Gl. malayanus* zutrifft, als in meinen Schnitten von dieser das Leberepithel nicht sehr gut erhalten war.

Dagegen bin ich im Stande, für die malayische Art eine Lücke auszufüllen, die ich in der frühern der japanischen habe lassen müssen. Dort (1893, p. 261) habe ich geschrieben: „Die oben erwähnte schmale ventrale Epithelleiste liegt nämlich in dem grössern Teil der Leberregion nicht mehr median, sondern ist ganz in die rechte Hälfte hinübergerückt. Die Furche, welche sie gegen den linken Epithelwulst abgrenzt, fällt jetzt genau in die Mittelebene (fig. 35)". Da ich damals bei der Anfertigung der Schnittserie ein Stück von etwa 3 mm. Länge übersprungen hatte, so konnte ich nicht feststellen, auf welchem Wege diese Veränderung zu Stande kommt. Die vollständige Querschnittserie von *Gl. malayanus* zeigt nun, dass sich nicht etwa der mediale Wulst verschiebt und auf die Seite zu liegen kommt, sondern dass, und zwar bei dieser Art dicht hinter den paarigen Darmpforten, seitlich von dem medianen Wulst sich aus dem (auf den Schnitten) rechten der beiden ventralen Längswülste, welche den Leberdarm durchziehen, ein schmaler Wulst unmittelbar neben dem medianen abspaltet. Während dann der mediane immer flacher wird, endlich verschwindet und einer kleinen von niedrigem Epithel ausgekleideten Rinne Platz macht, besteht der seitliche fort. Alle 3 Wülste gehen bis in die Nähe des Afters. Allerdings habe ich sie im Bereiche des langen Abschnitts, der den Nebendarm trägt, nicht nachweisen können, da hier das Epithel ganz zu Grunde gegangen war, allein gegen dessen Hinterende war dieses wieder leidlich erhalten und liess jetzt die Wülste, den unsymmetrischen sogar ziemlich gross, sowie die neben ihm gelegene mediane Rinne mit Deutlichkeit erkennen.

In bezug auf den hintern Teil der Leberregion muss ich mich wegen des erwähnten Epithelmangels wesentlich auf die Anführung einiger Beobachtungen über ein Organ, das dem Nebendarm von *Glandiceps eximius* hinsichtlich seiner Lage entspricht, aber doch in dem, was eigentlich den Begriff eines Nebendarms ausmacht, nämlich dass er ein Epithelrohr darstellt, das vorn und hinten mit dem Darmkanal in offnen Verbindung steht, auf der Zwischenstrecke aber von ihm abgeschlossen ist, von ihm abweicht. Bei unsrer Art handelt es sich um einen medianen Anhang des Darmkanals, der fast in seiner ganzen Länge von etwa 8 mm. eine Rinne ist. Es findet sich also nicht ein abgeschlossener Kanal, sondern ein Rohr, das durch einen Spalt in den Darmkanal geöffnet ist. Wie die Form und die Weite desselben auf den Querschnitten etwas wechselt, so ist auch der Spalt bald enger, bald etwas weiter, jedoch fast in der ganzen Länge des Rohres vorhanden. Nur auf ein paar sehr kurzen Strecken verschwindet er, sodass wirklich ein Kanal zu Stande kommt. Solcher finde ich 4 im vordersten Abschnitt, und zwar sich durch 2 bis 6 Schnitte von 10 μ erstreckend, die erste (s. Fig. 42) kaum 0,5 mm. hinter dem Anfang der Rinne, die vierte etwa 1,25 mm. dahinter und im vordern Teil des letzten Viertels noch 2, vielleicht 3, die nur durch 1 bis 2 Schnitte bestehen. Das Hinterende der Rinne verstreicht ungefähr 1,5 mm. vor dem After. Das Verhalten an den wenn auch kurzen geschlossenen Stellen und die Lage an dem entsprechendem Darmabschnitt lassen wohl keinen Zweifel, dass in dieser Rinne ein Homologon des Nebendarms von *Gl. eximius*, gewissermassen ein solcher in statu nascendi, vorliegt.

Auf diese Schilderung des Darmkanals lasse ich einige speziellen Angaben über die Darmpforten folgen. Die bei *Gl. malayanus* bestehende deutliche Ausbildung der dorsalen Sublateralfurchen bietet uns eine Handhabe, um zu zeigen, dass die unpaaren und die paarigen Pforten sich in bezug auf ihre Ausmündung doch nicht gleich verhalten, wie ich für *Gl. eximius* früher angegeben hatte. Beginnen wir mit den unpaaren, so können wir leicht feststellen, dass sie keine Beziehungen zur Sublateralfurche haben, sondern medial von dieser, ungefähr in der Mitte zwischen ihr und dem dorsalen Nervenstamm, die Längsmuskulatur durchbrechen. Die paarigen Pforten dagegen, die ebenfalls durch die Längsmuskulatur hindurch treten, münden in die Sublateralfurchen. Bei *Gl. eximius* haben die Poren eine genau entsprechende Lage, doch tritt dies nicht so deutlich hervor, weil hier keine Sublateralfurchen vorhanden sind (s. oben S. 111). Um dafür den Nachweis zu führen, sehe ich mich genötigt, der spätern Schilderung der Gonaden in bezug auf ihre Ausmündung in dieser Körpergegend vorzugreifen. Dabei wird sich ergeben, dass es nicht statthaft gewesen ist, wenn ich in meiner Monographie die Gonaden als bezeichnend für die Sublaterallinie bei dieser Art angesehen habe. Betrachten wir einen Querschnitt durch die Gegend des verlängerten Oesophagus bei *Gl. malayanus*, so finden wir, dass die Genitalporen am lateralen Abhang der Sublateralfurchen gelegen sind, dass hier also Sublateralfurchen und „gonaducal lines" (Willey) ungefähr zusammenfallen. Ganz anders in der Gegend der paarigen Pforten, also an der vordern Grenze der Leberregion. Hier münden die Gonaden unmittelbar lateral von den Sublateralfurchen aus. Bei *Gl. eximius* besteht, wie wir gesehen haben, eine echte längsmuskelfreie Sublaterallinie. In dieser liegen die Genitalporen im Gebiete des verlängerten Oesophagus und zwischen ihr und dem dorsalen Nervenstamm die Mündungen der unpaaren Darmpforten. An der Vordergrenze der Leberregion ist der Abstand

der Sublateralline und der in ihr gelegenen Genitalporen von der Mittellinie fast doppelt so gross, entsprechend ihrer Lage seitlich von den Sublateralfurchen bei *Gl. malayanus*, und etwa in der Mitte zwischen ihr und der Mediallinie treffen wir hier die Mündungen der paarigen Darmpforten. Deren Abstand vom dorsalen Nervenstamm ist also bedeutend grösser als der der unpaaren.

Wir können uns also auch folgendermassen ausdrücken. Zwar sind bei *Gl. eximius* keine dorsalen Sublateralfurchen vorhanden, denken wir uns aber an Stelle einer solchen von der Sublateralline der Gegend der vordern Darmpforten eine Linie ausgehend, welche wie die Sublateralfurche von *Gl. malayanus* parallel der Medianlinie nach hinten verläuft, so fallen in diese die hintern Darmpforten, während die Genitalporen, die vorn dicht neben diese Linie fielen, hinten beträchtlich auf die Seite davon gerückt sind.

Ich will hinzufügen, dass das Wenige, was wir bis jetzt über die Darmpforten bei *Nitocaridium brasiliense* und *Glandiceps talaboti* wissen, insofern damit in Einklang steht, als auch bei ersterer Art die unpaaren Pforten der Mediane viel näher liegen als die paarigen (Monogr. tab. 28, vergl. fig. 43 und 44 mit fig. 45) und bei letzterer die bis jetzt allein bekannten unpaaren weit medial gelagert sind (s. Monogr. tab. 27, fig. 39). Über *Gl. hacksi* und *harmandianus* ist leider darüber noch nichts bekannt. Wo endlich ausschliesslich paarige Darmpforten vorhanden sind, bei *Dolichoglossus* und *Spengelia*, fallen deren Poren in die Sublateralline.

Zu dieser Übereinstimmung der Darmpforten von *Gl. malayanus* und *eximius* in bezug auf die Lage ihrer Mündungen kommt noch die weitere, dass sie alle mit einem zarten Sphincter ausgestattet sind. Dagegen sind dieselben darin verschieden, dass bei *Gl. malayanus* jede unpaare sowohl wie paarige Darmpforte unmittelbar nach aussen von ihrer Einmündung in den Darm von einem kleinen Skeletring, einer ringförmigen Verdickung der Grenzmembran, umgeben ist. Endlich habe ich noch insofern meine ältere Beschreibung zu berichtigen, als nicht jede innere Öffnung, wie man aus der Angabe schliessen könnte, dass sie etwas trichterförmig erweitert sei (Bog. p. 263), für sich mit einem Trichter versehen ist, dies ist nur bei den unpaaren der Fall, während die paarigen jederseits in eine allen gemeinsame Rinne sich öffnen, deren Ränder verdickt sind.

In bezug auf den Bau der Darmwand habe ich endlich noch hinzuzufügen, dass bei *Gl. malayanus* wie bei *Gl. eximius*, während im Bereiche des Kiemendarms nur der hypobranchiale Teil, der Oesophagus, mit Muskulatur ausgestattet ist, die hintern Teile rings von zirkulärer Muskulatur umgeben sind. Eine Verdickung dieser um den After ist nicht vorhanden.

So klein die Individuen von *Gl. malayanus* sind, so sind doch wenigstens die grössten unter ihnen schon geschlechtlich weit entwickelt, wenn auch vielleicht noch nicht vollkommen reif. Das ist eine Übereinstimmung mit *Gl. eximius*, die wir bei allen Gattungen, die wenn einer Menge von Exemplaren eine Anzahl von Eiern enthielten, die bei im Innern der Ovarien lagen und als fertig ausgebildet angesehen werden müssen. Sie sind alle etwas länglich. Das Verhältnis von Länge zu Breite schwankt zwischen 1 : 1,1 ca. 0,1 mm lang. Ihr Keimbläschen ist ziemlich ebenfalls oval, bei dem wenigen Eiern konnte ich darin ein Keimkörperchen, deren die kleinern je eines deutlich zeigten, nicht auffinden. Die Substanz der Eier enthielt, manchmal in grössere Partien zusammengeballt, zahlreiche grobe Dotterkörnchen. Um nicht anzugeben war eine Dotterhaut vorhanden, dagegen war meist etwas vorliegen eine äussere, anscheinend

strukturlose Membran. Ballen feinkörnigen Substanz mögen in diesen Drüsen, die einen ziemlich grossen, abgesehen von dem solidären grossen Kern, kaum erschöpfenden Hohlraum umfassen, nicht vorhanden sein. In der Wand zeigen sich Durchschnitte von Bindegewebe und ausserdem überall eine zarte Ringmuskulatur.

Das Individuum, von dem ein Horizontalschnitt der Keimzonegegend angefertigt habe, war ein Männchen, dessen Gonaden in ihrem Hohlraum Mengen von reifen Spermatozoen enthielten.

Das andere, dessen Eichel ich in Sagittalschnitte zerlegt hatte, war jünger. Die Gonaden waren kleiner, und die einen Wandbelag bildenden Zellen waren noch nicht so weit entwickelt, dass man erkennen konnte, ob man es mit einem Hoden- oder einem Ovarium zu tun hatte. Zwischen den Zellen lagen aber hie und da einige kleine Ballen einer homogenen, von Hämatoxylin dunkel blau gefärbten Substanz, die man als „Dotterballen" ansehen möchte.

Was nun zunächst die Anordnung der Gonaden im Körper des Tieres anbetrifft, so treten bei dem grössten (Querschnitte) die ersten lateral von den Keimzonen auf in der Höhe des c, von diesen auf. Mediale dehnt sich nicht. Die lateralen erstrecken sich sehr weit nach hinten, bis etwa über die vordern zwei Drittel der Nebenmundabteilung des Leberganges. Bei dem kleinern kann ich den Anfang der Keime nicht genau bestimmen, er scheint ungefähr an der gleichen Stelle zu liegen.

Zwischen den beiden Individuen zeigt sich nun ferner eine Verschiedenheit, die ebenfalls ein Altersunterschied sein dürfte. Während bei dem kleinern Individuum alle Gonaden der Keimzonen frei Wand der Körperwandung in ihrer ganzen Länge anliegen, um die bei dem grossern Weibchen nur die vordersten. Mit dem Anliegen der Seitenäste macht sich die Knickung jedes Ovarialschlauches bemerklich, sodass dieser von der Mündung aus zunächst in ventral gerader Richtung zum Anfang des Seitenasts zieht und dann medianwärts wendet, mehr oder weniger schräg ventralwärts gerichtet.

Ich vermag nicht zu erklären, wie diese Knickung, die nur so scheinbar als muskulöse anzusehen ist, als sie sich auch bei *Gl. hadzi* findet (1803, tab. 21, fig. 25), eigentlich zu Stande kommt. Geschähe es durch eine Beteiligung der Gonadenschläuche an der Wand des Körpers, die sich dingens nicht nachweisen lässt, so müsste man erwarten, dass auch die jüngern Gonaden bereits mit ihrem blinden Ende in den Seitenast hinein gedrängt wären, was aber, wie gesagt, nicht der Fall ist. Es macht vielmehr den Eindruck, als ob die Schläuche, wenn sie eine Länge überschritten, die ihnen eine Anlagerung an der Körperwand gestattet, in ihrer Mitte in den Seitenast hinein wie das Ovidukt unbewaffneten Auges durchgedrückt seien, weil sie mit ihrem blinden Ende in der Nähe der ventralen Darmwand befestigt sind. Es mag indessen auch durch den Inhalt des Ovidukts begründet sein, über dessen Beschaffenheit mir allerdings der Erhaltungszustand meiner Objekte nicht völlig ins Klare zu kommen gestattet. Was endlich die Seitenäste anbetrifft, so kommen sie augenscheinlich dadurch zu Stande, dass Fasern, die wohl sicher grösstenteils Muskelfasern sind, die dorsale und die ventrale Wandung eines Kiels, dessen Innenraum durchsetzend, verbinden. Die innere Ringmuskulatur folgt jedenfalls dem innern Umriss der Längsmuskulatur auch in den Kielen, beschreibt also den Kielquerschnitten etwa entsprechende Kurven. Ausserdem sind aber Fasern vorhanden, die vom Dorsum zum Ventrum ziehen. Die Präparate zeigen dessen Wand, einschliesslich der darunter gelegenen Darmmuskulatur, von

einer dünnen Schicht einer in Hämatoxylin dunkel blau gefärbten Substanz bekleidet, die sich an manchen Stellen in Fasern von gleichem Aussehen auszieht. Solche gehen vorzugsweise einerseits von der Gegend der Darmwand, andrerseits etwa von der Mitte der Kiementaschen aus. Von hier reichen sie in den Winkel hinein, den die geknickten Gonadenschläuche bilden, bezw. auf dem Zwischenraum zwischen den aufeinander folgenden Gonaden in den Seitenkiel hinein, um sich hier mit dem erwähnten Faserwerk zu verbinden. Eine grosser Teil dieser Fasern sieht so aus, als wären es fadenförmig geronnene Teile einer im Leben wohl zähflüssigen Substanz; dazwischen sind aber auch hie und da Fasern vorhanden, die das Aussehen von Muskelfasern haben, auf den mit Orange-G nachgefärbten Schnitten bräunlich. Diese Substanz ist auch bei dem jüngern Individuen in wesentlich der gleichen Anordnung bereits vorhanden (vgl. die Darstellung der ähnlichen Substanz bei *Spengelia*).

Nach dieser Abschweifung kehren wir zu den Gonaden zurück und wollen jetzt die Lage ihrer Poren, die wir bereits für die Gebiete der Darmpforten besprochen haben, auch für die andern Körperteile betrachten.

In der Kiemenregion münden die Gonaden bei *Gl. malayanus* am lateralen Rande der Sublateralfurchen aus, während die Kiemenporen, wie wir sahen (S. 111) an deren medialem liegen. Kurz vor den vordern unpaaren Darmpforten beginnen die Poren nun allmählich lateralwärts zu rücken. Hinter den paarigen Darmpforten aber treten sie wieder näher an die Sublateralfurche heran, so dass sie nahe ihrem seitlichen Rande an deren lateralem Abhang ausmünden. Verschwinden endlich etwa am Vorderende des Nebendarms die Sublateralfurchen und treten hier jetzt längsmuskelfreie Felder zwischen der medio-dorsalen und der lateralen Längsmuskulatur auf, so sehen wir die Ausführungsgänge der Gonaden nicht diese Sublateralstreifen, sondern die laterale Muskulatur ein wenig seitlich davon durchbrechen. Die Gonaden zeigen uns also bei dieser Art ein konstantes Verhältnis weder zu den Sublateralfurchen, die ihrerseits von der Längsmuskulatur unabhängig sind, noch zu den in bezug auf ihre Freiheit von Längsmuskeln den Sublateralstreifen andrer Enteropneusten entsprechenden Gebieten. Der Ausdruck „Gonaducallinie" ist also mindestens für diese Art und wohl sicher für die Gattung *Glandiceps* unzutreffend.

Für *Gl. eximius*, bei dessen untersuchtem Individuum die Gonaden noch ausserordentlich schwach entwickelt, d. h. sämtlich der Haut dicht anliegende kleine, ungefähr kuglige Körper sind, bietet nur ein Punkt besondere Veranlassung hervorgehoben zu werden, nämlich dass hier, wo dem längsmuskelfreien Sublateralstreifen der Nebendarm-Region ein sehr muskelschwacher entspricht, die Gonaden dieses Körperabschnitts ebenfalls lateral davon gelegen sind.

Eine kurze Besprechung sei dann zum Schlusse dem Nervensystem und einigen Teilen des Blutgefässsystems gewidmet. Nur das Kragenmark können wir als bereits hinreichend betrachtet (s. oben S. 109) übergehen.

Vor ihm erstreckt sich das Nervensystem an der dorsalen Seite des Eichelhalses, wo es vom Eichelporus durchbohrt ist, zur basalen, dem Kragen zugekehrten Seite der Eichel. Seine Nervenfaserschicht umgiebt diesen Körperteil hier ringförmig, nach vorn hin in diejenige der Aussenwand der Eichel allmählich übergehend. An der ventralen Seite des Eichelhalses ist nach aussen von dem Skelet nach meinen Präparaten, die hier allerdings ein sehr schlecht erhaltenes Epithel aufweisen, keine Nervenfaserschicht vorhanden. An der Vorderfläche des Kragens ist

eine dünne Schicht unter der Epidermis ganz deutlich ausgebildet bis etwa an den Mund, lässt sich in der Mundhöhle aber auch unter dem Epithel der ventralen Wand und selbst unter dem hypobranchialen Epithel des Kiemendarms verfolgen. Im Rumpf kommen die beiden Nervenstämme in Betracht. Der dorsale, dessen Fasermasse auf dem Querschnitt eine wulstartige Erhebung in der Mitte zeigt, liegt am Grunde einer ganz flache Rinne. Diese öffnet sich bis etwa zum Ende der Kiemenregion allmählich, so dass der Nervenstamm frei an die Oberfläche tritt. Er behält aber zunächst eine ungefähr ebene Aussenfläche, und erst in der Nebendarmgegend macht sich eine quere Wölbung derselben bemerklich. Der ventrale Nervenstamm zeigt in der Kiemenregion eine auf dem Querschnitt ungefähr ∩-förmig gebogene Fasermasse und nimmt eine sehr tiefe Rinne ein. Weiter nach hinten nimmt die Dicke der Fasermasse immer mehr zu, so dass auf der Höhe der paarigen Darmpforten die Rinne, die im Querschnitt hoch rechteckig ist, grösstenteils davon ausgefüllt ist. In der Nebendarmregion wird die Rinne flacher und breiter, entsprechend auch der Querschnitt der darin eingebetteten Fasermasse.

Abweichend verhalten sich die Nervenstämme von *Gl. eximius*. Sie treten, was bei *Gl. malayanus* infolge der geschilderten Verhältnisse nicht der Fall sein kann, schon bei äusserlicher Betrachtung sehr deutlich hervor, namentlich der dorsale, der in der ganzen Länge des Körpers frei zutage liegt und eine quer gewölbte Oberfläche hat. Das bräunliche Pigment in den Zellen trägt natürlich noch erheblich dazu bei, ihn in die Augen fallen zu lassen. Der ventrale Stamm liegt in einer verhältnismässig flachen Rinne, die er bereits in der Kiemenregion so gut wie vollständig ausfüllt. Gegen das hintere Körperende flacht sich diese nebst ihrem Inhalt wie bei *Gl. malayanus* allmählich ab. Im Schwanzteil ist sie ganz verschwunden; nur noch ein kleiner dreieckiger Querschnitt — der der dorsalen ist etwas grösser — bezeichnet die letzten Reste der Nervenfasermasse.

In bezug auf das Blutgefässsystem will ich mich auf die Bemerkung beschränken, dass ich das der Wandung des Darms jederseits angelagerte Gefäss wie bei *Gl. eximius* (tab. 21, fig. 34, 35 und 43 *vi*) auch bei *Gl. malayanus* im Bereiche des Nebendarms und in der Leberregion beobachtet habe. Dicht hinter den paarigen Darmpforten mündet es in das Gefässnetz der Darmwandung ein.

Einen sehr merkwürdigen Zustand des Rückengefässes finde ich an gewissen Stellen des postbranchialen Körperabschnittes. Während sonst wie gewöhnlich der von Blut erfüllte Raum des Gefässes auf dem Querschnitt jederseits von derben Fasern, vermutlich muskulöser Natur, derartig eingefasst wird, dass diese einen Bogen beschreiben und, wo nicht gerade ein kleines Gefäss abgeht und zwischen ihnen durchtritt, ventral wie dorsal zusammenstossen, entfernen sich hier die ventralen Enden derselben voneinander und von der zarten strukturlosen Wand des Gefässes, so dass die Fasern und zwar ungekrümmt dachartig abstehen (Fig. 28, 29, 38). Ich bin lange zweifelhaft gewesen, ob nicht damit eine Verdoppelung des Gefässtammes einhergehe, derart dass jede der seitlichen Fasergruppen — die 10 μ dicken Schnitte enthalten jederseits natürlich nicht eine, sondern mehrere Fasern — einen Hohlraum berge, allein ich habe einen solchen nie mit Sicherheit erkennen können, ebensowenig eine Fortsetzung des, sogar recht blutreichen, mittlern Gefässlumens zwischen jene hinein, glaube daher, dass davon nicht die Rede sein kann. Aber es bleibt schwer vorzustellen, wie diese an ihrem ventralen Ende

frei ins Cölom vorspringenden Muskelfasern sollen funktionieren können, da sie doch wohl auf den zwischen ihnen liegenden Gefässtamm werden drücken müssen. Andrerseits kann ich nicht wohl glauben, dass es sich nur um eine infolge der, allerdings in histologischer Beziehung nicht gerade glänzenden, Konservierung entstandene Abhebung der ventralen Muskelenden handeln sollte. Der beschriebene Zustand tritt mit vollkommner Regelmässigkeit bei beiden untersuchten Exemplaren auf, nämlich bei dem ersten sowohl vor den unpaaren (Fig. 29) wie vor den paarigen Darmpforten (Fig. 38), bei dem zweiten, wo die erstern fehlen, nicht nur vor den letztern, sondern auch an der Stelle, wo man die unpaaren zu erwarten hätte, und überall sonst im Körper finden wir den gewöhnlichen Zustand der Gefässwand. Ich will noch erwähnen, dass sich auf der lateralen Fläche der Fasern ganz deutliche Reste hoher epithelartig angeordneter Zellen erkennen lassen, wie sie auch bei andern Enteropneusten und im besondern auch bei *Glandiceps eximius* vorhanden sind, der aber weder vor den Darmpforten noch irgendwo sonst den geschilderten Zustand darbietet. Ich muss also eine, wenn auch rätselhafte, Eigentümlichkeit von *Gl. malayanus* darin erblicken.

EINE NEUE TORNARIA.

Nachdem ich meine Untersuchung der im Obigen behandelten Enteropneusten abgeschlossen hatte, sind mir durch Herrn Prof. O. Maas in München eine Anzahl von Tornarien zugegangen, die dieser unter den ihm zur Bearbeitung übergebnen Medusen gefunden hatte. Da sie sich alle infolge ihrer recht mangelhaften Erhaltung — sie waren in Formol konserviert — zu einer genauern Bearbeitung nicht eignen, so will ich nur eine kurze Beschreibung davon geben, die blos den Zweck verfolgen soll, die zur Charakterisierung dieser Form brauchbaren Merkmale festzulegen. Alle Exemplare gehören einer und derselben Art an und stehen fast auf genau derselben Entwicklungsstufe. Auch ihre Fundorte sind einander sehr nahe benachbart, nämlich sämtlich im Gebiete der Molukken, etwa zwischen Damar und Mysol, gelegen (Station 144, 165 und 185).

Der mässige Erhaltungszustand hat mir nicht erlaubt, den Abbildungen ein einzelnes Exemplar zu grunde zu legen, sondern ich habe mich genötigt gesehen, durch Vergleichung einiger leidlich erhaltenen die wesentlichen Punkte festzustellen und mit Hülfe der danach mit dem Zeichenapparat entworfenen Skizzen schematische Ansichten herzustellen und zwar je eine

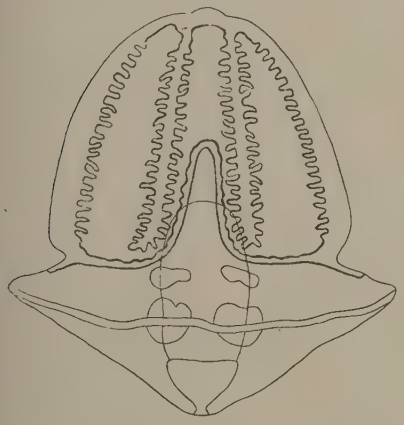


Fig. S.

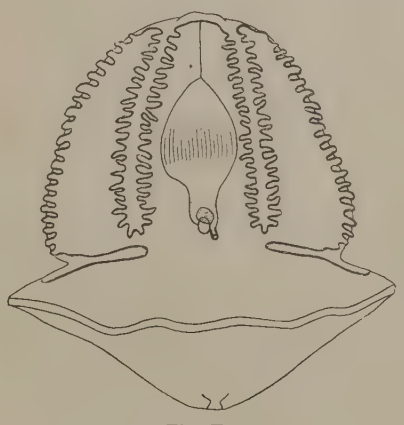


Fig. T.

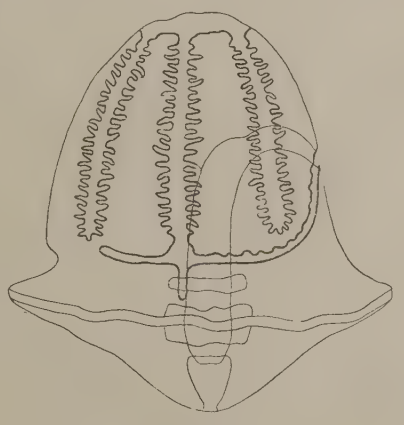


Fig. U.

von der Seite (Fig. U), vom Bauch (Fig. S) und vom Rücken (Fig. T). Von der Abbildung des Scheitels habe ich absehen müssen, weil dieser bei allen Individuen stark eingezogen war, sodass ein klares Bild nicht zu bekommen war. Über die beiden Augen konnte ich selbst an Schnitten kaum mehr als ihre Anwesenheit in typischer Lage ermitteln. Dieser Zustand war

offenbar nicht durch eine starke Kontraktion des sehr feinen Muskelstiels und auch nur zum Teil durch die der Muskulatur des Eichelcöloms verursacht, sondern hauptsächlich durch die starke Schrumpfung der das Blastocöl erfüllenden Gallerte, wodurch auch sehr störende Verzerrungen der übrigen Haut herbeigeführt waren, vielleicht auch der mehr oder weniger stark geschlängelte Verlauf des Wimperringes, den ich in den Zeichnungen nur angedeutet habe. Die Tatsache, dass RITTER (1904, p. 198, tab. 17, fig. 3, 4) einen ähnlichen Zustand bei lebenden Exemplaren seiner *T. hubbardi* gefunden hat, lässt allerdings die Vermutung aufkommen, dass hierin doch möglicherweise ein normales Verhalten vorliegt, dass dann natürlich zu den charakteristischen Kennzeichen dieser Tornaria (s. u.) zu zählen sein würde.

Die Larve, die ich mit dem provisorischen Namen *Tornaria sibogae* belegen will, gehört zu den sogenannten tentaculaten, die ich in meiner Monographie fälschlich sämtlich zu einer einzigen Form, *T. grenacheri,* zusammengezogen hatte. Inzwischen ist schon eine grössere Zahl wohl charakterisierter Arten unter ihnen erkannt worden, über die ich bald an anderm Orte eine Übersicht zu geben gedenke. Bei allen sind bekanntlich die scheinbaren Tentakel nichts als zahlreiche, enge und sehr tiefe Buchten der im übrigen ihre normale Anordnung zeigenden Wimperschnüre. Weder ihre besondere Ausbildung noch ihre Zahl scheint zur Charakterisierung der meisten tentaculaten Tornarienformen brauchbare Merkmale zu bieten, unter denen in diesen Beziehungen vielmehr eine sehr grosse Übereinstimmung, wenn auch vielleicht keine völlige Identität obzuwalten scheint, sondern es sind Eigentümlichkeiten gewisser Loben, an die sich vorzugsweise die Unterschiede knüpfen, und indem ich im folgenden auf grund solcher die *Tornaria sibogae* zu kennzeichnen unternehme, kann ich mich in bezug auf die Benennung der dabei in Frage kommenden Oberflächengebiete der Larve ganz an die in meiner Monographie dafür vorgeschlagene Nomenklatur halten.

Tornaria sibogae hat eine Höhe von etwa 2,5—3 mm. bei einer grössten Breite im Wimperring von 2 mm. Die Zahl der voll ausgebildeten „Tentakel" beträgt zu jeder Seite jedes Lobus etwa 20, wozu je ein paar unvollkommne an dem obern Ende und einige kleinere kommen, die an den untern Verbindungen sitzen. Während diese, wie oben gesagt, nichts besonderes darbieten, sind folgende Punkte für die Art charakteristisch: 1) ein sehr hoher, schmaler Ventralsattel, 2) ein tiefer, enger und tentakelloser unterer Laterallobus und 3) ein enger Dorsallobus, der ebenfalls tentakellos und etwa doppelt so tief ist wie der letztere. Bei dem stark geschrumpften Zustande der vorliegenden Larven war die Feststellung des letztern mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden; doch gelang es mir in mehreren Fällen, ihn mit völliger Klarheit zu beobachten, wenn auch nie in einer reinen Seitenansicht, wie sie in der schematischen Fig. U dargestellt ist, sondern bei einer Ansicht schräg von oben, indem der Lobus in einer von dem wulstartig vorgewölbten Teil des Körpers etwas versteckten Rinne gelegen ist. Man kann sich dann ganz sicher davon überzeugen, dass die Wimperschnur des Lobus vor diesem zum untern Rande des obern Seitenlobus zurückkehrt und keineswegs auf die dorsale Seite hinüberzieht, um sich dort mit der der andern Seite zu verbinden, wie es WILLEY für seine Tornaria von Neubritannien angegeben hat. Dieser schreibt (1899, p. 287): In my Tornaria there is no such sharply defined lobe, but a groove passes continuously round from the lateral lobe of the ciliated band across the dorsal middle line. This groove is overhung

by the anterior body of the Tornaria. An seinen Figuren ist es dementsprechend nicht möglich, den Verlauf der Wimperschnur, die bei allen bekannten Tornarien ganz kontinuierlich ist, in solcher Weise zu verfolgen. Ich muss deshalb annehmen, dass WILLEY's Beschreibung in diesem für die Charakterisierung einer Tornaria wichtigen Punkte ungenau ist. Gerade in diesem dürfte seine Form mit *T. sibogae* wesentlich übereinstimmen, während sie in dem Besitz eines ausserordentlich niedrigen Ventralsattels, der sehr tiefen Lage des Eichelporus und der Ausstattung des Laterallobus mit ungefähr 10 Tentakeln hinlänglich davon unterschieden ist, davon abgesehen, dass sie nach den sich aus den bei ca 12-facher Vergrösserung gezeichneten Figuren ergebenden Messungen etwa doppelt so gross zu sein scheint, worüber WILLEY im Text keine Angaben macht (was um so mehr zu bedauern ist, als die Figuren augenscheinlich nicht alle in dem gleichen Maasstab gezeichnet sind). Auch in bezug auf die Lage der Augen, die bei WILLEY's Form innerhalb der ventralen Area liegen, entfernt sich *T. sibogae* von dieser, indem die genannten Organe hier die gewöhnliche Stellung zwischen der dorsalen und der ventralen einnehmen. Die Scheitelplatte, die sie trägt, ist quer verbreitert und ruht auf einem ziemlich starken Polster von Nervenfasern, das sich auf den Schnitten recht gut erhalten zeigt. Es sei noch erwähnt, dass der die orale Rinne längs ihres vordern Randes begleitende Teil der Wimperschnur stets etwas unregelmässig geschlängelt ist; doch wage ich dies nicht mit Bestimmtheit als normal anzusehen.

Von dem, was ich auf Schnitten hinsichtlich der innern Organe habe ermitteln können, will ich nur folgendes erwähnen.

Der Darmkanal ist wie bei den übrigen bis jetzt bekannten tentaculaten Tornarien mit einem langgestreckten Magen ausgestattet, der allerdings nicht zylindrisch erscheint, sondern erheblich seitlich zusammengedrückt. Da diese Gestalt bei allen von mir geschnittenen Exemplaren auftritt, so hat man vielleicht anzunehmen, dass sie der Art von Natur zukommt; doch mahnt einen der Erhaltungszustand der Larven natürlich zur Vorsicht in der Auslegung dieses Befundes. Die Wand dieses Mitteldarmes wird von ziemlich hohen Cylinderzellen gebildet. Ein Polster von Wimperzellen an der ventralen Seite hinter der Einmündung des Oesophagus habe ich nicht getroffen. — Der Oesophagus ist allgemein recht schlecht erhalten, indem sein Epithel stark maceriert, teilweise von der Wand abgefallen und in Trümmern durch das Lumen zerstreut ist. Die Zellen sind aber bedeutend schmäler und merklich höher als die des Magens. Ein Paar von runden Hohlräumen in dem Epithel nahe der Einmündung in den letztern sind vielleicht die Kiemenanlagen, deren danach erst ein einziges Paar bei der Larve vorhanden ist. — Die Hinterwand des Magens ist in den Enddarm ziemlich tief eingesenkt und von einer engen Öffnung durchbrochen, durch die beide mit einander kommunizieren. Das Epithel des Enddarms ist grossenteils aus bedeutend niedrigern, kubischen Zellen gebildet, nur gegen den After wird es allmählich höher und scheint einen Besatz langer Wimperhaare zu tragen, die durch den letztern hinausragen.

Im Gegensatz zu der *T. grenacheri*, die ich beschrieben habe und mit der in dieser Hinsicht MORGAN's Tornaria von den Bahamas übereinstimmt, liegen bei *T. sibogae* die Rumpfcölome nicht dem Epithel des Wimperringes an, sondern sind dem Darm sehr genähert, wo dicht über ihnen die Kragencölome sich befinden. Beide Paare sind schon so weit entwickelt,

dass sie auf der dorsalen wie der ventralen Seite nicht mehr weit voneinander entfernt sind. Jedes Cölom enthält einen ziemlich weiten Hohlraum, dessen innere Wand dünn ist, während die äussere schon eine starke Muskellage zur Ausbildung gebracht hat. — Auch in dem Eichelcölom ist die Muskulatur, und zwar eine dünne, aber sehr deutliche Ringfaserlage und eine mächtige Längsfaserschicht, derart entwickelt, dass nur ein ziemlich enges Lumen frei bleibt, was namentlich von einer mittlern Zone gilt. Der hintere Teil ist dagegen dünnwandig, von erheblich geringerm Durchmesser und geht nach hinten in einen rechten Blindsack aus, während sich der entsprechende linke Teil in die unpaarige Eichelpforte mit dem Porus fortsetzt. Dieser liegt ein wenig unterhalb der halben Höhe der Larve. Zwischen den beiden hintern Eicheltaschen befindet sich die Herzblase oder der Pericardialsack und über diesem ein grosser Raum mit unregelmässig eingebuchteten Wänden, in dem die von mir früher beschriebenen rundlichen Zellen mit grossem bläschenförmigen Kern und einem grossen Nucleolus liegen. Ferner bleibt zwischen der Herzblase und dem Eichelcölom jener charakteristische, von einer geronnenen Flüssigkeit erfüllte Raum frei, den ich in meiner Monographie als den primären Blutraum der Eichel beschrieben habe. Von einem Eicheldarm fehlt noch jede Spur.

VERZEICHNIS DER ZITIERTEN LITERATUR.

CAULLERY, MAURICE et MESNIL, FELIX, 1904. Contribution à l'étude des Entéropneustes. *Protobalanus* (n. g.) *koehleri* Caull. et Mesn. in: Zool. Jahrb. Vol. 20, 1904, Anat., p. 227—256, tab. 12, 13.

MORGAN, T. H., 1894. The development of Balanoglossus, in: Journ. Morphol., Vol. 9, 1894, p. 1—86, tab. 1—5.

PUNNETT, R. C., 1903. The Enteropneusta, in: Fauna Geogr. Maldive and Laccadive Archipel., Vol. 2, 1903, p. 631—680, tab. 37—46.

RAMUNNI MENON, K., 1903, Enteropneusta from Madras, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.) Vol. 47, 1903, p. 123—131, tab. 10.

RITTER, WM. E. and DAVIS, B. M., Studies on the ecology, morphology, and speciology of the young of some Enteropneusta of Western North America. in: Univ. California Publications. Zool., Vol. 1, 1904, p. 171—203, tab. 17—19.

SPENGEL, J. W., 1893. Die Enteropneusten des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 18, 1893. Mit 37 Tafeln.

—— 1901. Die Benennung der Enteropneusten-Gattungen, in: Zool. Jahrb. Vol. 15, 1901, Syst., p. 209—218.

—— 1903. Neue Beiträge zur Kenntniss der Enteropneusten. I. *Ptychodera flava* Eschsch. von Laysan. in: Zool. Jahrb., Vol. 18, Anat. 1903, p. 271—326, tab. 24—29.

WILLEY, ARTHUR, 1897. Spengelia, a new genus of Enteropneusta, in: Quart. Journ. microsc. Sc. (N. S.) Vol. 40, 1897, p. 623—630, tab. 47.

—— 1899. Enteropneusta from the South Pacific, with notes on the West Indian species, in: WILLEY's Zool. Results, p. 223—334, tab. 26—32.

DRUCKFEHLERBERICHTIGUNG.

S. 77, Z. 13 v. o. lies *Protobalanus* statt *Probalanus*.

TAFELN

Bedeutung der Buchstaben.

cöa Kragencölom
cöp Rumpfcölom.
cöp' Perihämalraum.
div Eicheldarm.
div' ventraler Blindsack desselben.
*div** Seitentasche seines Halses.
eh Eichelhöhle.
ehd dorsale Eicheltasche.
ehv ventrale Eicheltasche.
ept Epidermisgrube bzw. Nische zwischen Eichelhals und Kragen.
f Falte der Kragenpforte.
fl Flügel des Eichelskelets.
gl Glomerulus.
glm medianer Glomerulus.
go Gonade.
gp Genitalporus.
gr Hautgrube.
h Herzblase.
h' Herzohr.
h.vh hintere Vorhöhle.
kd Kiemenzunge.
kh Kiemenhöhle; Taf. 1, Fig. 5—7 und Taf. 9, Fig. 23 irrtümlich statt *kt*.
kp Kiemenporus.
ks Kiemenseptum.
kt Kiementasche, kt^{1-3} erste—dritte.
i Darm.
ip Darmpforte.
ip' Porus derselben.
lm Längsmuskeln.
mh Mundhöhle.
nb Nebendarm.
nd dorsaler Nervenstamm.
ndk Kragenmark.
nr Ringnerv.
nv ventraler Nervenstamm.
ö Oesophagus.
p Eichelporus.
pc Eichelpforte.
pc^r rudimentäre rechte Eichelpforte.
po Polster des Eichelskelets.
rev rückführendes Eichelgefäss.
rm Ringmuskeln.
sep Septum.
sk Eichelskelet.
sv ventrales Eichelseptum.
tr Kragenpforte.
v.vh vordere Vorhöhle.
wf Wurmfortsatz des Eicheldarms.
sy Synaptikel.

TAFEL I.

Spengelia discors von Hulule.

Fig. 1. Querschnitt durch die Eichel auf der Höhe des Wurmfortsatzes des Eicheldarms. Der Wurmfortsatz liegt nahe der ventralen Seite der Eichelhöhle innerhalb der dorso-ventralen Muskelplatte, die ventral bis an das ventrale Eichelgefäss heranreicht. 18 : 1.

Fig. 2—4. Die medianen Teile dreier Querschnitte weiter hinten. Fig. 2, unmittelbar vor dem Abgang des Wurmfortsatzes, zeigt diesen infolge gewundenen Verlaufs zweimal durchschnitten. An dem etwas schiefen Schnitt sieht man nur das Vorderende des linken Glomerulus, den dorsalen Abschnitt der Muskelplatte in zwei Hälften gespalten. Zwischen diesen, in Fig. 3, einem Schnitt, der das Vorderende des Eichelkörpers getroffen hat, liegt der unpaare Glomerulus. Der rechte Glomerulus bedeckt das wie ein schwaches Herzohr vorspringende Vorderende der Herzblase, und zwischen ihr und dem Eicheldarm erblickt man einen Fortsatz des zentralen Blutraums. Fig. 4 ein Schnitt nahe dem hintern Ende der Glomeruli. Der Querschnitt des Eicheldarms, der durch das ventrale Eichelseptum mit der Haut verbunden ist, enthält ausser einem grössern dorsalen Hauptlumen eine Anzahl kleinere. Die dorsal bis an die Haut reichende Herzblase umgreift den Eicheldarm von den Seiten ziemlich weit. Zwischen beiden der zentrale Blutraum. 42 : 1.

Fig. 5—7. Drei nahe aufeinander folgende Schnitte aus dem Gebiete eines Kiemenporus. Rechts die mediale Seite. In Fig. 7, dem Schnitt, der den Porus getroffen hat, und Fig. 6 sieht man die Durchschnitte zweier zu den Seiten der Kiemenfurche verlaufenden Längsgefässe und in Fig. 5 eine Anastomose, die beide zwischen je zwei Kiemenporen verbindet.

Fig. 8. Ventrales medianes Stück aus einem Querschnitt des Kragens, um zu zeigen, wie sich das ventrale Kragenseptum in Gestalt einer gefässführenden Falte nach vorn hin fortsetzt. 53 : 1.

Fig. 9 und 10. Die dorsalen medianen Teile der Mundhöhle dicht hinter der Einmündung des Eicheldarms. 63 : 1.

Fig. 11. Querschnitt der Kiemenregion. Die Kiemen sind unter Berücksichtigung mehrerer Schnitte schematisch kombiniert, rechts durch Zunge und Porus, links durch ein Septum. Rechts ist eine laterale und eine mediale Gonade mit Verwendung einiger benachbarten Schnitte dargestellt. Die Umrisse der Längsmuskulatur sind durch eine feine Linie dargestellt, während die innere Ringmuskulatur und die das Cölom durchsetzenden radiären Muskelfasern ausgeführt sind. Die dunklern Faserzüge nahe der Wand des Oesophagus sind fasrige Gerinnsel. 18 : 1.

1
mk
rm
lm
go
kh
5
coa
ep
8
lm
rm
go
kp
6
lm
kp
kk
7

2
3
9
10
11
m

TAFEL II.

Spengelia discors von Hulule.

Fig. 12 und 13. Zwei Querschnitte durch die Eichelbasis; in Fig. 12 sind die seitlichen Teile fortgelassen. Fig. 12 ein Schnitt nahe dem vordern Ende des Eicheldarm-Blindsacks, dessen Gewebe mit dem des Eicheldarm-Körpers in Zusammenhang zeigend, aber nur seitlich mit grössern Höhlen versehen, während median nur kleine Lumina vorhanden sind. Fig. 13 hat den Blindsack ungefähr in seiner stärksten Ausbildung getroffen, aber schon abgetrennt von dem Körper durch das Skelet. Ventral von dem Blindsack liegen die ventralen Eicheltaschen als breite, jedoch sehr niedere Hohlräume, zu den Seiten des Skelets und des Eicheldarms die dorsalen Eicheltaschen, von denen die linke einen Fortsatz, das Verbindungsstück, dorsal von der Herzblase medianwärts entsendet.

Fig. 14—17. In dem ersten der folgenden Querschnitte durch den Eichelhals sehen wir jenen in die Eichelpforte übergehen, die in Fig. 15 weit über die Medianlinie nach rechts sich ausbreitet, in Fig. 16 nach dem Verschwinden der Herzblase bedeutend weiter wird und nun einen ganz nach links gerichteten Porus erhält. Über diesen hinaus aber erstreckt sie sich in Fig. 17 hinein, den grössern Teil des linken Perihämalraumes verdrängend. In Fig. 14 bemerken wir rechts von der Herzblase eine rudimentäre rechte Eichelpforte — ein Schnitt ihres Verbindungsstückes ist auch in Fig. 13 getroffen —, die jedoch keinen Porus besitzt, sondern nicht in die Nervenschicht der Epidermis eindringt. In Fig. 15 ist zu beachten, dass von der Herzblase sich rechts ein kleiner Zipfel abzuspalten im Begriff steht und dass hinter dem nunmehr verschwundenen Eicheldarm-Blindsack die ventralen Eicheltaschen zwar etwas schmäler, aber erheblich weiter geworden sind. Die Ausbildung des chondroiden Gewebes, die hier am stärksten ist, erreicht keinen sehr hohen Grad. In Fig. 16, die das Vorderende der Kragencölome zeigt, erkennen wir einen ansehnlichen Kiel des Skelets von einer Schicht chondroiden Gewebes überzogen, deren Reste sich noch in Fig. 17 finden.

Fig. 18. Medianer dorsaler Teil eines Querschnittes vom Eichelhals dicht vor dem Vorderende des Kragenmarks, um die Struktur des Nervenepithels zu zeigen. 42 : 1.

Fig. 19. Ein Querschnitt, der den Übergang des letztern in das Kragenmark zeigt. 63 : 1.

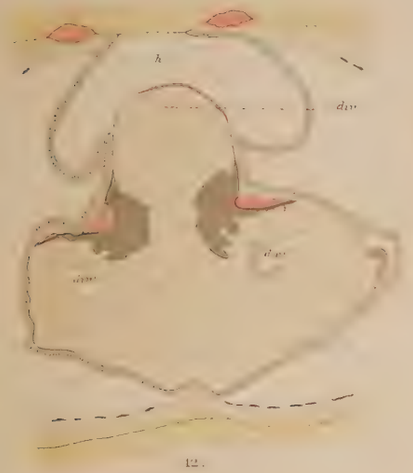
Fig. 20 und 21. Zwei Querschnitte des Kragenmarks, das von zahlreichen kleinen Markhöhlen durchsetzt erscheint. 63 : 1.

Fig. 22. Linker Teil eines Querschnittes durch das Kragenmark, um eine der „riesigen" Ganglienzellen und in der Nervenfaserschicht Fortsätze solcher zu zeigen. 175 : 1.

Fig. 23 und 24. Dorsale mediane Teile zweier Querschnitte durch den hintern Abschnitt des Kragens, Fig. 23 den Anfang, Fig. 24 das Hinterende der hintern Vorhöhle zeigend. In beiden sieht man sehr deutlich in deren ventraler Wand median den Durchschnitt des dorsalen Nervenstamms, in Fig. 24 zu beiden Seiten die Verbindung mit dem Nervenring. 42 : 1.

Fig. 25. Querschnitt einer Kragenpforte. 104 : 1.

Fig. 26. Hinterende derselben an ihrem Übergange in die erste Kiementasche getroffen. 104 : 1.



12.

13.

14.

15.

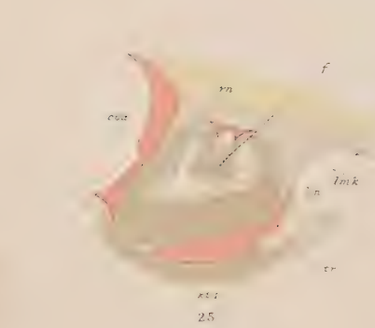
16.

17.

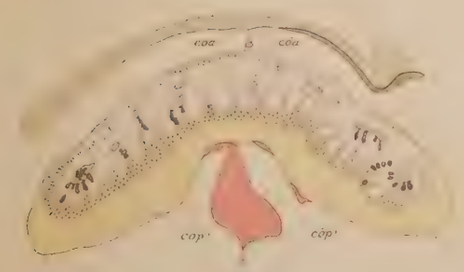
18.

19.

24

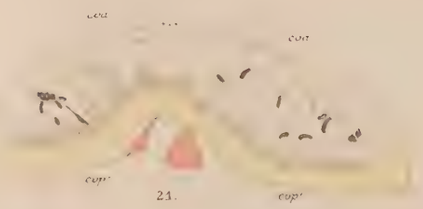


25



20

23.



21.

22

26

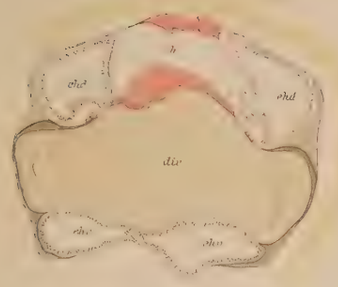
TAFEL III.

Spengelia „maldivensis".

Fig. 27—36. Querschnitte durch den Eichelhals und seinen Übergang in den Kragen. Fig. 27 (Nr 417 aus Mr. PUNNETT's Schnittserie) zeigt den Abgang des Zwischenstücks von der dorsalen Eicheltasche rechts, Fig. 28 (427) die Eichelpforte und die Herzblase in zwei Zipfel gespalten, Fig. 29 die Fortsetzung des zwischen beiden gelegenen Blutgefässes nur von chondroidem Gewebe bzw. der Eichelpforte begrenzt, während jenes in Fig. 30 (445) links von der im Bereiche ihres Porus getroffenen Eichelpforte zipfelförmige Ausläufer des linken Perihämalraumes enthält; in Fig. 31 (453) ist links von dem dorsalen Gefässtamm ein normaler Perihämalraum vorhanden, rechts jedoch nur einige kleine Zellenballen, die sich auch in den folgenden Schnitten, Fig. 32 und 33 (460, 469), nicht zu einem normalen Perihämalraum vereinigen und in Fig. 34 (475) fast ganz verschwinden; in Fig. 35 (490) treten wieder zahlreiche kleine Ballen auf, deren Stelle endlich in Fig. 36 (505) durch einen zwar noch kleinen, aber im übrigen normalen Perihämalraum eingenommen wird. Auch in den benachbarten Teilen, besonders dem Eicheldarm, macht sich eine erhebliche Asymmetrie geltend. In Fig. 27—36 ist ausserdem der in das Skelet einspringende Fortsatz des Eicheldarmhalses zu beachten, in Fig. 33 die vordere Vorhöhle, in Fig. 34 ihr hinteres Ende. 42 : 1.

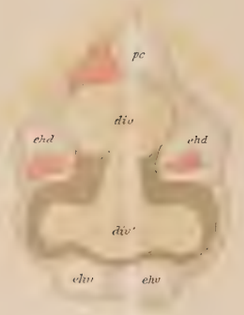
Fig. 37. Dorsaler medianer Teil eines Querschnitts durch den Hinterabschnitt des Kragens (557), das Vorderende der hintern Vorhöhle zeigend; hier ist fast völlige Symmetrie der Perihämalräume wiederhergestellt. 42 : 1.

Fig. 38. Querschnitt durch die Kiemenregion (792), halbschematisch, rechts ein Kiemenporus und eine laterale Gonade. 18 : 1.



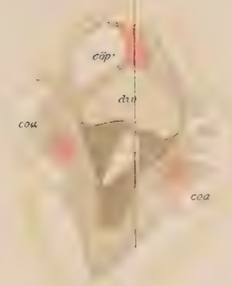
27.

28.



29.

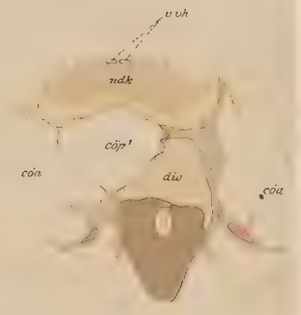
30.



31.

32.

33.



34.

35.

36.

37.

38.

J. W. Spengel, del

SPENGELIA DISCORS („Maldivensis").

Fa. P. W. M. Trap, impr.

TAFEL IV.

Spengelia discors.

Fig. 39—43. Fünf Querschnitte durch den Eichelhals des Individuums Sp. vom Süd-Mahlos-Atoll, Mamaduwari, sämtlich mit Fortlassung der grossenteils zerstörten Epidermis; in Fig. 40 sind ausserdem die dorsalen Teile nicht mitgezeichnet. Fig. 39 hat die Hinterenden der ventralen und der linken dorsalen Eicheltasche getroffen. Sie und der etwas weiter nach hinten geführte Schnitt Fig. 40 sind dazu bestimmt, den Austritt von Blutgefässen aus den rückführenden Gefässen in das chondroide Gewebe und ihre Verteilung zu belegen, während die übrigen wesentlich der Darstellung des Eichelskelets dienen. Fig. 39 und 40 63 : 1, Fig. 41—44 30 : 1.

Fig. 44 und 45. Dorsale mediane Teile zweier Querschnitte durch den vordern Abschnitt des Kragens dicht hinter dem Ursprung der Eichel, das dorsale Kragenseptum zeigend, in Fig. 45 bis an die Grenzmembran der (fortgelassenen) Epidermis reichend. 30 : 1.

Fig. 46—49. Vier Querschnitte, etwas schräg geführt, durch die Eichelbasis (46, 47) und den vordern Abschnitt des Kragens (48, 49), von letztern nur die medianen dorsalen Teile ohne die Haut darstellend, des Individuums Pu. von Mamaduwari. 30 : 1.

Fig. 50—55. Sechs Querschnitte durch das Individuum A vom Goifurfehendu-Atoll, Goidu, Fig. 50 durch die Eichelbasis, infolge etwas schräger Schnittführung die dorsalen Eicheltaschen ungleich gross und von den ventralen nur noch die rechte zeigend; in Fig. 51 sieht man den Übergang des Zwischenstücks in die median gelegene Eichelpforte und ventral von dieser die Spaltung der Herzblase in zwei Zipfel, von dem rechten rückführenden Gefäss einen Ast in das chondroide Gewebe eindringend; Fig. 52, ein Schnitt, der schon die Vorderenden der Kragencölome getroffen hat, zeigt den ganz nach rechts gewandten Porus der Eichelpforte und links von letzterer den einen Perihämalraum, in den von der ventralen Seite eine Falte einspringt, die das vom zentralen Blutraum zum dorsalen Gefässtamm ziehende Blutgefäss aufnimmt, deutlicher noch, aber blutleer in dem folgenden Schnitte, Fig. 53, von dem nur die dorsale Hälfte wiedergegeben ist und in dem man ausserdem die Fortsetzung der Eichelpforte über den Porus hinaus nach hinten sieht; Fig. 54, ein Schnitt, der links schon breit mit dem Kragen zusammenhängt, während der Eichelhals rechts noch frei erscheint, wie man auch dessen Epidermis dorsal noch in die des Kragens sich fortsetzen sieht, zeigt in dem Kragenmark einen breiten niedrigen Hohlraum, die vordere Vorhöhle. Fig. 55 endlich zeigt nur einen Schnitt durch den hintern Teil des Eichelskelets und seiner Umgebung, an dem man rechts ein kleines Divertikel des Eicheldarmhalses (*div**) bemerkt. Fig. 50 53 : 1; Fig. 51—53 42 : 1; Fig. 54 und 55 30 : 1.

40.

39.

41.

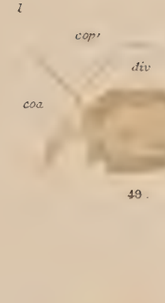
44.

47.

50.

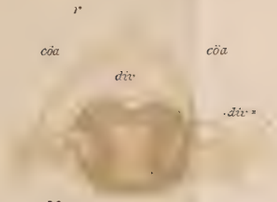
42.

54.



48.

49.



55.

43.

50.

51.

52.

53.

TAFEL V.

Spengelia discors.

Fig. 56. Ein etwas hinter dem Schnitt Fig. 54 der vorhergehenden Tafel geführter Querschnitt, der das blinde Ende der vordern Vorhöhle zeigt; man bemerkt ferner die veränderte Gestalt des Eicheldarms, der ventralwärts das Skelet umgreift, jedoch ungeteilt bleibt. 30 : 1.

Fig. 57—59. Drei Querschnitte des Individuums B von Goidu, in etwas geneigter Richtung, sodass in Fig. 57 sowohl der Eichelporus als auch die beiden ventralen Eicheltaschen getroffen sind. Fig. 58 ist ein Schnitt dicht vor der Einmündung der vordern Vorhöhle, die in Fig. 59 abgeschlossen erscheint; in beiden Figg. bemerkt man die eigentümliche Gestalt der Perihämalräume. 30 : 1.

Fig. 60—72. Teile von Querschnitten des Individuums von Meradu, Fig. 60—63 dazu bestimmt, die durch die Verdoppelung des ventralen Eichelseptums (vgl. Textfig. A, S. 18) hervorgerufenen Abnormitäten vorzuführen, in Fig. 60 die Verdoppelung des ventralen Eichelgefässes, in Fig. 61 und 62 die Ausbildung von drei ventralen Eicheltaschen. Nur in Fig. 61 sind die Überreste der Epidermis wiedergegeben, die dagegen in Fig. 62 und 63 wie auch in Fig. 64, einem wahrscheinlich in den Bereich der hintern Fortsetzung der Eichelpforte gefallenen Schnitte, ganz weggelassen worden sind; der Eichelporus war leider ebenfalls zerstört. Die folgenden medianen dorsalen Teile von Kragenquerschnitten stellen das Verhalten des Kragenmarks und seiner Hohlräume dar, Fig. 65 die vordere Vorhöhle, Fig. 71 und 72 die hintere, während in Fig. 66—68 und noch in Fig. 71 je zwei seitliche grössere Markhöhlen, in Fig. 70 fünf kleine solche zu sehen sind. Fig. 68—70 zeigen ferner das dorsale Kragenseptum und Fig. 66 und 67 ausserdem den Eicheldarmhals und das Skelet. Fig. 62, 68 und 72 62 : 1, Fig. 61, 63, 64, 66, 67, 69—71 42 : 1, Fig. 65 95 : 1.

56.

62.

57.

61.

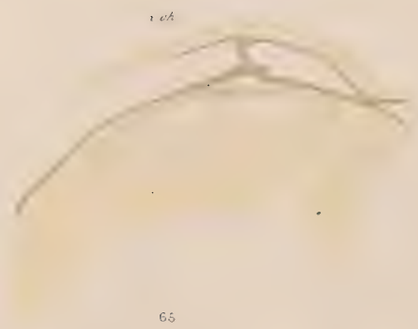
58.

59.

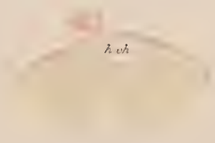
63

64

60



65



71

66.

67.

68

69.

70

72.

TAFEL VI.

Spengelia discors.

Fig. 73. Sagittaler Längsschnitt eines Individuums von Meradu. Der Wurmfortsatz und das ventrale Eichelgefäss sind mit Zuhülfenahme benachbarter Schnitte eingetragen worden. ca 10 : 1.

Fig. 74 und 75. Dorsale Teile zweier Sagittalschnitte durch den Eichelhals, Fig. 74 die Eichelpforte und ihren Porus, Fig. 75 ihr blindes Hinterende zeigend. 95 : 1.

Fig. 76. Sagittalschnitt durch den ventralen Teil des Kragens, um die Anordnung und im besondern den Peripharyngealraum zu zeigen, dessen Muskulatur in die Muskelbogen der ventralen Seite der Mundhöhlenwand übergeht. 42 : 1.

Fig. 77 und 78. Fig. 77 ein Querschnitt, Fig. 78 ein Sagittalschnitt durch eine Kragenpforte nebst Umgebung; in Fig. 77 ist besonders die reiche Blutversorgung zu beachten. Fig. 77 95 : 1, Fig. 78 63 : 1.

Fig. 79. Halbschematischer Querschnitt durch die Kiemenregion, links ein Kiemenporus und eine Zunge, rechts ein Kiemenseptum getroffen. Dorsal sieht man jederseits eine mediale Gonade, lateral mehrere Durchschnitte lateraler. 18 : 1.

Fig. 80. Querschnitt nahe dem Hinterende der Kiemenregion, rechts ein Kiemenporus. Die linke Seite des Schnittes ist nur teilweise wiedergegeben; auf der rechten Seite sieht man mehrere Gonaden nebeneinander. 30 : 1.

Fig. 81. Medianer dorsaler Teil eines Querschnittes durch den hintersten Kiemenporus (*kp*); rechts neben ihm eine „Hautgrube". 30 : 1.

Fig. 82. Querschnitt aus dem vordern Teil der Genitalregion, links eine „Hautgrube" und jederseits davon eine Gonade, rechts keine „Hautgrube", dagegen gehäufte Gonaden zeigend. Man bemerkt ferner die reiche Blutversorgung des Darms. 18 : 1.

73.

74.

75.

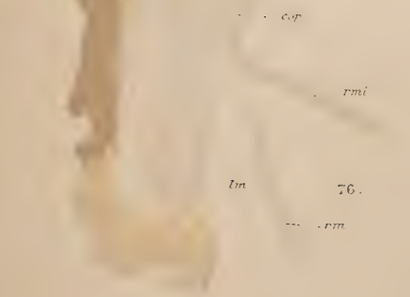
80.

79.

81.

77.

82.



76.

78.

SPENGELIA DISCORS.

J. W. Spengel, del

Fa. P. W. M. Trap, imp

TAFEL VII.

Spengelia discors.

Fig. 83—91. Neun Querschnitte aus der Genital- und Hinterleibsregion des Individuums Sp. von Mamaduwari, in Fig. 83 und 84 vollständig dargestellt, in Fig. 85—88 und 90 nur der Darm nebst Umgebung, in Fig. 91 nur der dorsale Teil und in Fig. 89 nur eine Dampforte mit ihrer Umgebung. Das teilweise zerstörte Darmepithel ist annähernd so wiedergegeben, wie es die Präparate zeigen. Fig. 91 zeigt das vorderste Paar der Darmpforten, Fig. 89 eine Darmpforte bei stärkerer Vergrösserung.

83.

84.

85.

86.

87.

88.

91.

89.

90.

TAFEL VIII.

Spengelia sibogae.

Fig. 1. Eines der vorliegenden Bruchstücke von der dorsalen Seite. $^{11}/_{4}$.

Fig. 2. Sagittaler Medianschnitt durch die Eichel und die angrenzenden Teile des Kragens mit Zugrundelegung eines Schnittes halb schematisch ausgeführt unter Benutzung benachbarter. 8 : 1.

Fig. 3. Ventraler Teil eines solchen Schnittes, um den Verlauf des medianen ventralen Eichelgefässes zu zeigen. 42 : 1.

Fig. 4. Querschnitt des Wurmfortsatzes des Eicheldarms in der dorso-ventralen Muskelplatte. 300 : 1.

Fig. 5. Querschnitt der Eichel auf der Höhe des Wurmfortsatzes. 18 : 1.

Fig. 6. Teil der dorso-ventralen Muskelplatte mit dem Wurmfortsatz aus einem solchen Schnitte, etwas weiter vorn. 300 : 1.

Fig. 7. Dsgl. noch weiter vorn, einen Teil eines zum ventralen Eichelgefäss ziehenden Blutgefässes zeigend. 102 : 1.

Fig. 8. Querschnitt des medianen ventralen Eichelgefässes und seiner Umgebung aus einem Querschnitt vom vordern Teil der Eichel. 300 : 1.

Fig. 9—12. Vier Querschnitte durch den Eichelhals, das Eichelskelet, das chondroide Gewebe, die ventralen und die dorsalen Eicheltaschen zeigend, Fig. 9 den Übergang der letztern rechts in die Eichelpforte, Fig. 10 und 11 deren Verlauf rechts neben der Herzblase und Fig. 12 deren Porus; links daneben sieht man in den linken Perihämalraum eine Gefässfalte vorspringen. 42 : 1.

Fig. 13, 14. Zwei Querschnitte durch den Übergang des Eichelhalses in den Kragen, Fig. 14 in dem medianen dorsalen Nervenepithel bereits zwei Markhöhlen zeigend. 42 : 1.

1. 2. 3. 4.

5.

6.

8.

9.

7. 13.

10.

11.

12.

14.

J. W. Spengel, del.

SPENGELIA SIBOGAE.

Fa. P. W. M. Trap, impr.

TAFEL IX.

Spengelia sibogae.

Fig. 15. Teil eines Sagittalschnitts durch das Grenzgebiet des Kragens und des Rumpfes, die Kragenpforte, ihre Kommunikation mit dem Kragencölom und ihre Einmündung in die erste Kiementasche zeigend. 63 : 1.

Fig. 16. Linker dorsaler Teil eines Querschnitts durch das Grenzgebiet von Kragen und Rumpf, den Querschnitt einer Kragenpforte zeigend. 63 : 1.

Fig. 17. Dorsaler Teil eines Sagittalschnitts durch das Grenzgebiet von Kragen und Rumpf, den ersten Kiemenporus und die Lage wie die Ausmündung der ersten medialen Gonade zeigend; bei *tr* die Wand der Kragenpforte angeschnitten. 42 : 1.

Fig. 18. Schnitt durch das mediale Ende der ersten Kiementasche, wo sich der „truncal pore" WILLEY finden müsste, wenn er vorhanden wäre; das etwas stärkere wimpernde Epithel gehört der Fortsetzung der Kragenpforte in die Kiementasche an (*tr**). 102 : 1.

Fig. 19 und 20. Querschnitte durch die Kiemenregion zweier Individuen von verschiedener Grösse, ersterer von einem Männchen, letzterer von einem Weibchen, die aber beide nicht auf der Höhe geschlechtlicher Entwicklung standen, sondern neben spärlichen Geschlechtsstoffen reichliche Mengen von „Dotterballen" enthielten. Die Kiemen sind in gewohnter Weise halbschematisch dargestellt, links ein Kiemenzunge und ein Porus, rechts ein Septum. 18 : 1.

Fig. 21—23. Drei Querschnitte durch Kiemen aus Horizontalschnitten der Kiemenregion, Fig. 21 ventral von den Kiemenporen, Fig. 22 durch die letztern, Fig. 23 nahe dem ventralen Ende, die Kiemenzungen unter dem Grenzwulst erscheinend. 102 : 1.

coa
nr
con¹
kd
kt 1
ks
15.

kr
nd
lm
lm
tr
16.

tr²
kp²
kt 1
kt 2
kt 3
ks
gom
17.

tr¹
kt 1
18.

kp
lm
lm
19

nd
kh
δ
lm
lm
tirm
nr
20

kd
ks
kd
kp
ks
kd
kp
22.

kt
kt
kt
kd
21.

kn
kn
kt
23.

TAFEL X.

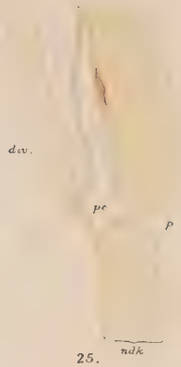
Spengelia sibogae.

Fig. 24. Sagittaler Medianschnitt durch den Kragen, das ventrale Stück einem andern Schnitt entnommen; der dorsale Teil der Vorderwand des Kragens war verzerrt und zerrissen. 30 : 1.

Fig. 25. Dorsaler Teil eines Sagittalschnittes durch den Eichelhals, die Eichelpforte und ihren Porus zeigend. 42 : 1.

Fig. 26—31. Sechs Querschnitte durch den vordern Teil des Kragenmarks und seinen Übergang in die Epidermis des Eichelhalses, der vorderste, Fig. 26, nur in der rechten Hälfte wiedergegeben, 200 : 1, die übrigen vollständig, 95 : 1.

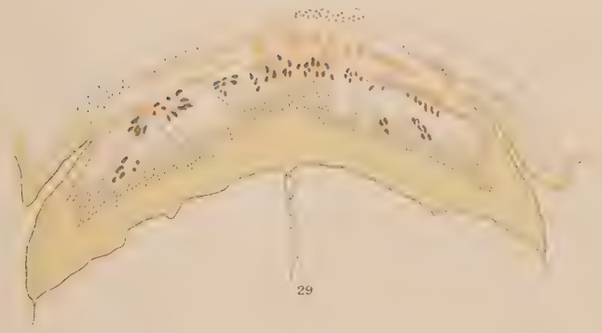
24.



25.

26.

28.



29

30.

31.

J. W. Spengel, del.

SPENGELIA SIBOGAE.

Fa. P. W. M. Trap, impr

TAFEL XI.

Spengelia amboinensis.

Fig. 1. Ansicht des der Untersuchung zugrunde gelegten einzigen Bruchstückes von der dorsalen Seite. Fig. 1a Ansicht eines Teiles der Kiemenregion von der ventralen Seite. Beide Ansichten etwas schräge. 2 : 1.

Fig. 2. Übergang der Kiemen- in die Genitalregion von der dorsalen Seite. 10 : 1.

Fig. 3. Teil eines Querschnitts durch die Eichel, der den Wurmfortsatz (oben) und das ventrale Eichelgefäss (unten) getroffen hat. 95 : 1.

Fig. 4. Medianer Teil eines Querschnitts durch die Eichel auf der Höhe der Herzohren und des medianen Glomerulus, der hier blutleer war. 42 : 1.

Fig. 5. Dsgl. eines Schnittes unmittelbar hinter dem Ursprung der Herzohren. Die Herzblase ist infolge einer Faltung ihrer vordern Wand in zwei Stücke zerlegt, deren dorsales auch in der vorigen Figur zu sehen ist. 42 : 1.

Fig. 6. Dsgl. noch etwas weiter hinten. Herzblase und ventrales Eichelseptum in ganzer Ausdehnung getroffen. Hier wie in Fig. 3—5 ist die Begrenzung der Längsmuskulatur gegen das Eichelcölom durch eine punktierte Linie angedeutet, 42 : 1.

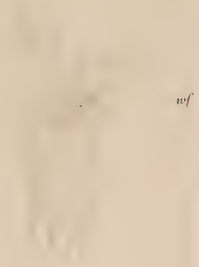
Fig. 7 u. 8. Dorsale Hälfte zweier Querschnitte durch den hintern Teil der Eichel nahe dem Übergang in den Eichelhals. In Fig. 7 sieht man die linke dorsale Eicheltasche sich in das Verbindungsstück fortsetzen, während die rechte durch die Herzblase davon getrennt bleibt. Zwischen dieser und dem Eicheldarm ein Durchschnitt des zentralen Blutraums. In Fig. 8 erscheint das Verbindungsstück von der dorsalen Eicheltasche abgetrennt fast median zwischen der Herzblase und der Nervenfaserschicht der Epidermis. 42 : 1.

Fig. 9—11. Drei Querschnitte durch den Eichelhals, Fig. 11 nahe dem Übergang in den Kragen. Fig. 9 hat die Eichelpforte und ihren Porus getroffen. Beide dorsalen Eicheltaschen reichen noch mit einem deutlichen Lumen in den Schnitt hinein. Dorsal von ihnen tritt chondroides Gewebe auf. Ventral von den Seitentaschen des Eicheldarms sieht man die Durchschnitte der beiden ventralen Eicheltaschen, durch das ventrale Septum getrennt. Schnitt Fig. 10 ist dicht hinter dem ventralen Blindsack des Eicheldarms geführt, hat also dessen Hals getroffen, dorsal davon die beiden Perihämalräume. Der fast sanduhrförmige Querschnitt des Eichelskelets wird beiderseits von den Kragencölomen eingefasst, und ventral von ihm sieht man die beiden ventralen Eicheltaschen nahe ihrem hintern blinden Ende. Auf der dorsalen Seite beginnt sich das Vorderende des Kragenmarks von der Epidermis abzusetzen. In Fig. 11 ist die Abtrennung vollendet. Der Schnitt ist hinter den ventralen Eicheltaschen geführt, und man sieht den Körper des Eichelskelets in einen hohen Kiel ausgehen. 42 : 1.

Fig. 12. Dorsaler medianer Teil eines Querschnitts dicht hinter dem Ursprung des Eichelhalses. Von der Mitte des Kragenmarks geht der Anfang eines dorsalen Kragenseptums aus. Am Körper des Eichelskelets ist der Kiel verschwunden. 42 : 1.

1.

2.



3.

5.

4.

6

7.

8.

9.

10

11.

12.

J. W. Spengel, del.

SPENGELIA AMBOINENSIS.

E. J. W. M. Tray. imp.

TAFEL XII.

Spengelia amboinensis.

Fig. 13. Querschnitt durch die Kiemenregion; die Kiemen unter Benutzung benachbarter Schnitte schematisch dargestellt, links eine Zunge und ein Porus, rechts ein Septum, alles übrige nach einem einzelnen Schnitte. 18 : 1.

Fig. 14. Querschnitt durch den vordern Teil der Genitalregion, links eine einzelne Gonade, rechts gehäufte, deren Ausführungsgange zum Teil aus benachbarten Schnitten eingetragen sind. 18 : 1.

Fig. 15. Schnitt durch eine mediale Gonade.

Fig. 16. Querschnitt durch den Eichelhals etwas hinter der Eichelpforte, die ventralen Teile nicht ganz ausgezeichnet; die dorsalen Eicheltaschen sind nahe ihrem hintern Ende getroffen; der einzige Perihämalraum, in den eine Gefässfalte hineinragt, ist links durch die Fortsetzung der Eichelpforte verdrängt. 42 : 1.

Fig. 17. Medianer Teil eines solchen nahe dem Übergang in den Kragen, das Eichelskelet und den Eicheldarmhals zeigend, von dem auf der linken Seite ein Stück abgeteilt ist. 42 : 1.

13.

15.

17.

14.

16.

TAFEL XIII.

Glandiceps malayanus.

Fig. 1. Ansicht eines Exemplars von der dorsalen Seite. 3 : 1.

Fig. 2. Sagittalschnitt der Eichel und der angrenzenden Teile des Kragens unter Zugrundelegung eines einzelnen Schnittes, der aus benachbarten Schnitten ergänzt wurde. Die sich an den Wurmfortsatz anheftenden sagittalen Muskelfasern sind nur in dessen Umgebung dargestellt, von den Längsmuskelfasern nur die der Eichelhöhle benachbarten, die bis zur Anheftung am Vorderende der Eichel verfolgt sind, ausserdem der Ursprung einiger neben dem ventralen Eichelseptum. 63 : 1.

Fig. 3—8. Sechs Querschnitte durch den Eichelhals bis an dessen Ursprung aus dem Kragen. Dieselben sind ungefähr senkrecht zur Längsrichtung des Sagittalschnittes in vorhergehender Figur geführt, sodass in Fig. 3 ventral von dem Blindsack des Eicheldarms, an dessen dorsaler Seite eine vorspringende Zacke des Eichelskelets abgeschnitten ist, die blinden Enden der ventralen Eicheltaschen getroffen sind, während der Eichelporus erst in Fig. 9, einem um drei Schnitte hinter Fig. 8 geführten Schnitte, liegt. Entsprechend sind in Fig. 3 die dorsalen Eicheltaschen als solche noch nicht ganz ausgebildet, sondern wir sehen die medialen Teile der Eichelcölome dorsal noch von den Durchschnitten der Längsmuskulatur eingenommen. Erst in Fig. 4, also hinter dem Eicheldarmblindsack, wo das chondroide Gewebe eine mächtige Entwicklung erreicht hat, treten uns diese als kleine Hohlräume entgegen, von denen der rechte einen engern Fortsatz medial entsendet, das Verbindungsstück. Dieses geht in die Eichelpforte über, die wir durch Fig. 5—8 verfolgen, um sie schliesslich in Fig. 9 ausmünden zu sehen. In Fig. 5 bemerken wir die Spaltung des hintern Endes der Herzblase in zwei Zipfel. Vier Schnitte dahinter erscheinen in Fig. 6 die Vorderenden der beiden Perihämalräume, bereits durch ein Septum voneinander getrennt. Ventral von diesem, zwischen den Perihämalräumen und dem Hals des Eicheldarms, finden wir ein Blutgefäss. Wegen der Form des Eichelskelets und seiner Beziehungen zum chondroiden Gewebe siehe den Text. 63 : 1.

Fig. 9 stellt nur den dorsalen Teil eines nahe auf Fig. 8 folgenden Schnittes dar. Hier beginnt das eben erwähnte Blutgefäss in das Septum zwischen den Perihämalräumen einzutreten, innerhalb dessen es fortan verläuft (s. Fig. 10 ff.).

Fig. 10—12. Die dorsalen medianen Teile dreier Querschnitte durch den Kragen dicht hinter dem Ursprung der Eichel, hauptsächlich dazu bestimmt, die Abtrennung des Kragenmarks von der Epidermis zu erläutern. Diese Figg. und die sich anschliessenden Figg. 13—15 der folgenden Tafel zeigen dass allmähliche Kleinerwerden einer „Epidermisgrube", die nach vorn zu in die ringförmige Rinne zwischen der Eichel und dem Kragen übergeht, hinten dorsal vom Kragenmark in Fig. 15 (Taf. XIV) blindgeschlossen endigt. Sie nimmt in Fig. 12 und 11 den „Achsenkanal" des Kragenmarks auf, während dessen ventrale Wand, in Fig. 10 noch deutlich von der niedrigern seitlichen Epidermis der Grube abgesetzt, in den voraufgehenden Figg. nach vorn in das verdickte Nervenepithel der dorsalen Seite des Eichelhalses übergeht. — In Fig. 2 ist die Bezeichnung *ept* in das blinde Ende der Epidermisgrube gesetzt. — Ausserdem zeigt Fig. 10 das hintere Ende des Eichelskeletkörpers, während die folgenden die Einmündung des Eicheldarms in die Mundhöhle erkennen lassen. Endlich ist in Fig. 10 die Scheidung des Eicheldarmlumens in ein kleineres medianes und zwei grössere laterale zu sehen, von denen die letztern in Fig. 11 endigen. 61 : 1.

2.

1.

3. 6. 10.

4. 7. 11.

5. 8. 9. 12.

J. W. Spengel, del.

GLANDICEPS. MALAYANUS

Fa. P. W. M. Trap, impr.

TAFEL XIV.

Glandiceps malayanus.

Fig. 13—15 siehe die Erklärung der Figg. 10—12 der vorigen Tafel. In Fig. 13 und 15, ebenso 16, sind die Skeletschenkel nicht mitgezeichnet. 63 : 1.

In Fig. 13—18 sieht man das Kragenmark von einem ununterbrochenen Achsenkanal durchzogen, der ohne nachweisbare vordere Vorhöhle in die Epidermisgrube einmündet, hinten dagegen in eine quer verbreiterte hintere Vorhöhle, in deren Bereiche median an der ventrale Seite der Querschnitt des dorsalen Nervenstammes, lateral der Eintritt des Ringnerven zu sehen ist. Während Fig. 16 und 19 ebenso wie 13 und 15 nur den Rückenstrang mit seiner nächsten Umgebung darstellen, ist in Fig. 17 ein ganzer Querschnitt mit Weglassung der Haut und in Fig. 18 ein solcher im Gebiete des Hinterendes des Kragens, der die Enden der beiden Skeletschenkel getroffen hat, vollständig wiedergegeben. Fig. 16, 17 und 19 63 : 1, Fig. 18 42 : 1.

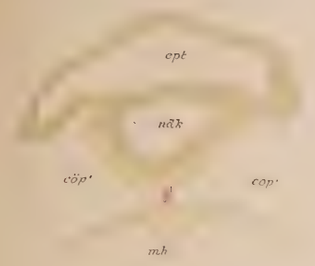
Von den folgenden Figg. sind Fig. 20, 21, 23—27 einem andern Individuum entnommen, das in einer mehr geneigten Richtung geschnitten worden ist. Der Schnitt Fig. 24 liegt in einer Ebene, welche etwa durch die beiden Kreuzchen in Fig. 2 der vorigen Tafel bezeichnet ist, indem er gleichzeitig den Eichelporus und das Hinterende der ventralen Eicheltaschen trifft. Fig. 20 zeigt den mittlern Teil eines Querschnittes durch die Eichel, mit der Herzblase, dem zentralen Blutraum, den Glomerulis, dem Eicheldarm und dem ventralen Eichelseptum. 63 : 1.

Fig. 21. Querschnitt durch die Kiemenregion. Die Kiemen, links durch eine Zunge und den Porus, rechts durch ein Septum, sind schematisch aus einer Anzahl von Schnitten kombiniert, die übrigen Teile nach einem einzelnen Schnitt mit der Kamera gezeichnet. 42 : 1.

Fig. 22. Querschnitt durch zwei Kiementaschen, aus einem Frontalschnitt. 200 : 1.

Fig. 23—25. Drei Querschnitte durch den Eichelhals, Fig. 23 auf der Höhe der grössten Ausdehnung des Eicheldarmblindsacks, der eine nicht von dem Körper des Organs abgesetzte Erweiterung desselben darstellt, dorsal davon die beiden dorsalen Eicheltaschen und zwischen ihnen die Herzblase, ventral davon die beiden ventralen Eicheltaschen nahezu in ihrer grössten Weite; Fig. 24 der siebte Schnitt davor, durch den hintern Teil des Blindsacks und die Hinterenden der ventralen Eicheltaschen, innerhalb des chondroiden Gewebes die Hinterenden der beiden dorsalen Eicheltaschen, über dem Eicheldarmkörper ein Zipfel der Herzblase links von einem Blutgefäss, das die Verbindung des zentralen Blutraumes mit dem dorsalen Gefässtamm (siehe Fig. 25) herstellt, und dorsal davon die Eichelpforte mit dem Porus; Fig. 25 zwölf Schnitte weiter hinten, ohne Blindsack, das Eichelskelet sanduhrförmig, zu den Seiten des chondroiden Gewebes die Vorderenden der Kragencölome und dorsal vom Eicheldarm die Perihämalräume mit dem dorsalen Gefässtamm. 63 : 1.

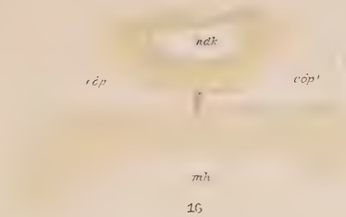
Fig. 26 und 27 zwei Querschnitte aus dem vordern Teil des Kragens, nur die dorsalen medianen Teile wiedergegeben. Fig. 26 zeigt die vordere Epidermistasche, von ihr eben abgetrennt das Kragenmark und im ventralen Teil das Eichelskelet mit einem mächtigen Polster. In Fig. 27 ist der Eicheldarmhals in drei Teile gesondert, das Polster des Skelets kleiner und spitzer, das Kragenmark höher und mit schmälerm Lumen; das dorsale Epithel der Mundhöhle war zerfallen. 63 : 1.



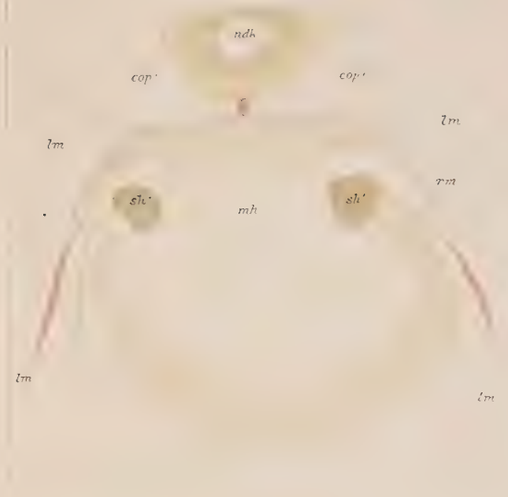
13.

14.

15.



16.



17.

18.

20.

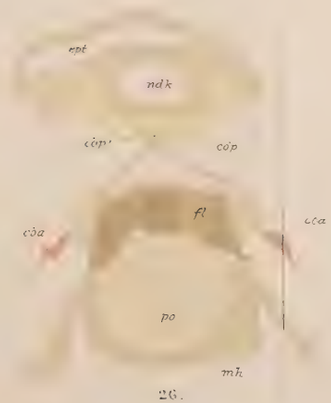
21.

22

25.

24.

23.



26.

27.

J. W. Spengel, del. GLANDICEPS. MALAYANUS Fr. P. W. M. Trap, sculps.

TAFEL XV.

Glandiceps malayanus.

Fig. 28. Querschnitt durch den dorsalen Gefässtamm und einen Teil des Mesenteriums aus der Genitalregion. 300 : 1.

Fig. 29. Querschnitt aus der Genitalregion. Links ist eine Gonade in ganzer Ausdehnung nebst ihrem Porus getroffen, rechts eine Gonade zweimal angeschnitten. An der Basis der kielartigen Vorsprünge des Körpers, von denen der linke nur zum Teil wiedergegeben ist, bemerkt man dorso-ventrale Muskelfasern. Die innern Umrisse der Längsmuskulatur sind durch eine feine Linie angedeutet. 42 : 1.

Fig. 30. Dorsaler Teil eines Querschnittes, einige zwanzig Schnitte hinter dem vorigen, von der Medianlinie bis etwas über einen Genitalporus hinaus, dazwischen eine linke Darmpforte. Im Mesenterium ein Parasit (*pa*). 63 : 1.

Fig. 31. Querschnitt des Darmes zwischen zwei unpaaren Darmpforten nebst dem dorsalen und ventralen Gefässtamm. 63 : 1.

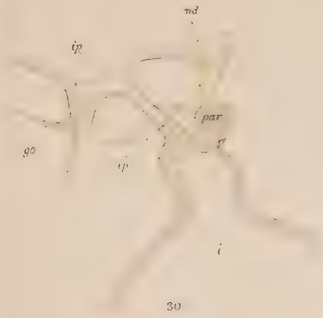
Fig. 32. Dorsaler Teil eines Querschnittes etwas weiter hinten als der vorige, eine rechte unpaare Darmpforte zeigend. 63 : 1.

Fig. 33—40. Acht Querschnitte aus den folgenden Darmabschnitten nebst den benachbarten Nervenstämmen und Mesenterien (siehe den Text). Die Schnitte 39 und 40 sind etwas schräge zur Längsachse geführt, daher in Fig. 39 links die zweite, rechts die erste, in Fig. 40 rechts die letzte, links die vorletzte der paarigen Darmpforten getroffen. 63 : 1.

Fig. 41—44. Vier Querschnitte durch den Nebendarm, der vorn (Fig. 41) in den Hauptdarm einmündet. Fig. 42 aus einer der kurzen Strecken, wo der Nebendarm gegen letztern abgeschlossen ist, während er weiter hinten (Fig. 43, 44) bis an sein Ende damit in offner Verbindung steht. 200 : 1.

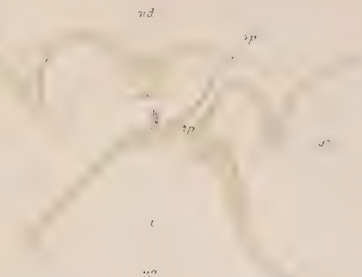
28.

29



30

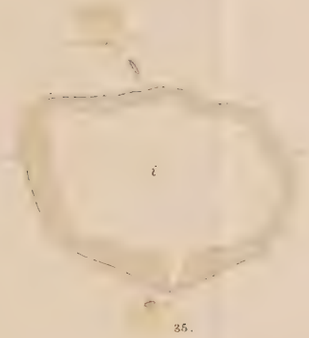
31



32

33.

34.



35.

36

37

38

39.

40.

41.

42

43

44

J. W. Spengel, del.

GLANDICEPS. MALAYANUS

TAFEL XVI.

Glandiceps eximius.

Fig. 1—5. Querschnitte durch die Eichel, Fig. 1 etwas vor dem vordern Ende des Wurmfortsatzes des Eicheldarms, Fig. 2 durch den in die dorso-ventrale Muskelplatte eingeschlossenen Wurmfortsatz, Fig. 3 nahe dem Ursprung des letztern, den unpaaren Glomerulus und das Vorderende der paarigen zeigend, Fig. 4 etwa durch die Mitte der letztern, Fig. 5 hinter diesen. 63 : 1.

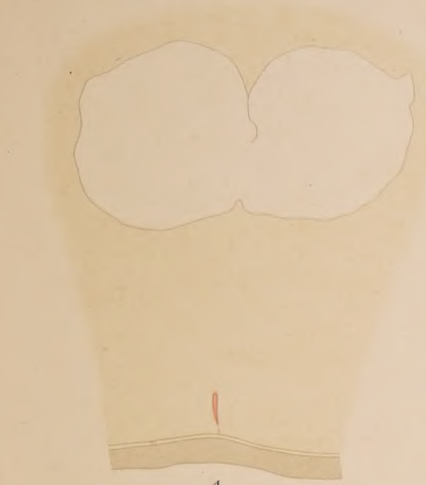
TAFEL XVII.

Glandiceps eximius.

Fig. 6—10. Ein wenig schräg geführte Querschnitte durch die Eichelbasis. Fig. 6 zeigt links die Eichelhöhle noch weit, rechts zur ventralen und dorsalen Eicheltasche reduziert, letztere ein Verbindungsstück abgebend und von chondroidem Gewebe begrenzt, den Eicheldarm rechts mit einer Seitentasche verbunden, während Fig. 7, wo die Eichelpforte getroffen ist, die Seitentasche und das Ende der dorsalen Eicheltasche links zeigt; Fig. 8, die Abbildung der dorsalen Hälfte eines Schnitts, weist den Eichelporus und das Vorderende beider Perihämalräume auf, Fig. 9 das über den Porus hinausgehende Stück der Eichelpforte und rechts das Kragencölom; in Fig. 10 ist auch das linke getroffen, und das Kragenmark beginnt sich von der Epidermisgrube abzutrennen. 63 : 1.

Fig. 11. Das mediane dorsale Stück eines Querschnitts durch den Vorderabschnitt des Kragens, zeigt das Hinterende der Epidermisgrube, das Kragenmark ganz davon abgetrennt, den Eicheldarmhals in einen medianen und zwei laterale Teile geschieden. 63 : 1.

Fig. 12. Ein Querschnitt durch den Kragen auf der Höhe der Einmündung des Eicheldarms, mit Weglassung der Haut; im Kragenmark zwei grössere seitliche Markhöhlen, die Mündung des Eicheldarms durch eine Verdickung seiner dorsalen Wand ausgefüllt. 102 : 1.


1.

2.

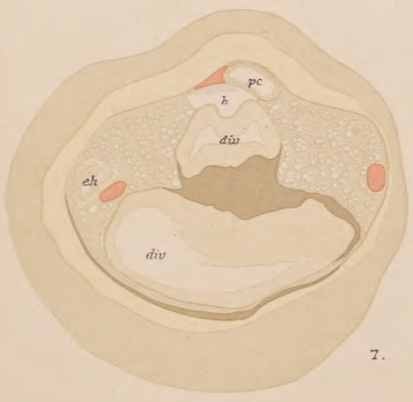
5.

3.

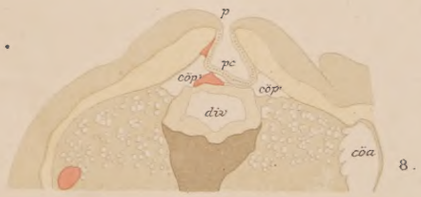
4.

6.

9.



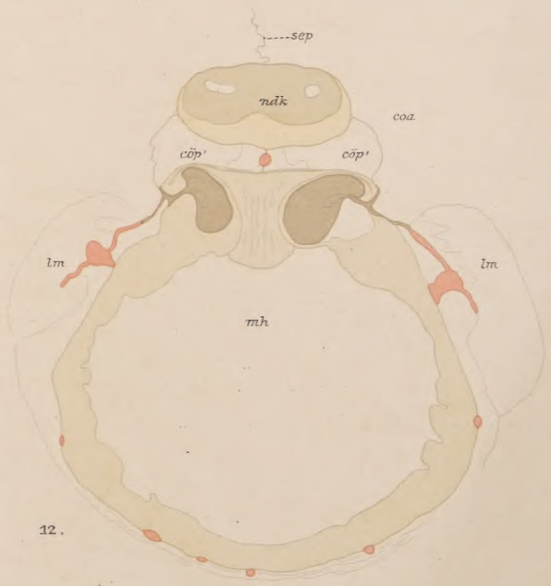
7.



8.

10.

11.



12.